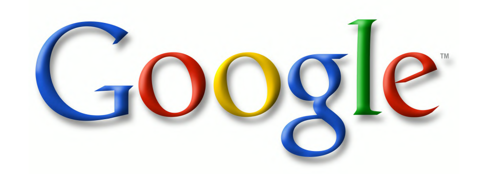
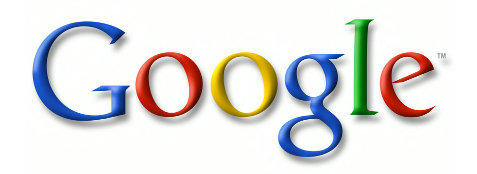
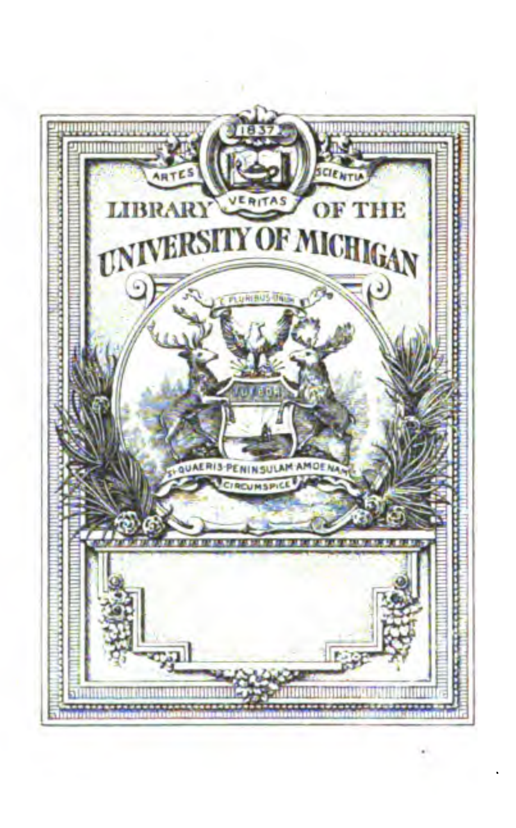





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



BEIBLÄTTER

ZU DEN

ANNALEN

DER

PHYSIK UND CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN

UNTER MITWIRKUNG BEFREUNDETER PHYSIKER

VON

G. UND E. WIEDEMANN.

BAND X.



LEIPZIG, 1886.
VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Inhalt.[1]

Allgemeine Physik.

Dichte.

[1] Diejenigen Citate, denen eine fettgedruckte Zahl vorgedruckt ist, beziehen sich auf die Annalen der Physik und Chemie, die fettgedruckte Zahl bezeichnet den Band. Die Redaktion hat sich auf vielfachen Wunsch entschlossen, die Abhandlungen der Annalen mit im Inhalt der Beiblätter aufzuführen. Es stellt jetzt dieser Inhalt eine vollständige, nach Materien geordnete Literaturübersicht des vergangenen Jahres dar.

Atomgewichte. Allotrope Modificationen.

Dissociation. Affinitäten.

Seite

Maass und Messen.

Mechanik.

Hydrostatik und -dynamik.

Aerostatik und -dynamik.

Elasticität. Festigkeit. Stoss. Reibung.

Löslichkeit (s. auch Dissociation).

Capillarität und Reibung.

Diffusion und Absorption.

Eigenschaften der Krystalle und Polymorphie (Colloide).

Akustik.

Wärmelehre.

Mechanische Wärmetheorie.

Thermochemie.

Zustandsänderungen.

Specifische Wärme.

Wärmeleitung.

Optik.

Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Reflexion und Brechung.

Spectralanalyse.

Stern-Spectralanalyse.

Phosphorescenz und Fluorescenz.

Chemische Wirkungen des Lichts.

Interferenz etc.

Doppelbrechung.

Drehung der Polarisationsebene.

Physiologische Optik.

Electricitätslehre.

Electrostatik.

Ohm'sches Gesetz. Stromverzweigung.

Widerstand.

Thermoelectricität.

Electrolyse und Polarisation.

Galvanometer, Dynamometer und Hülfsapparate.

Electrodynamik.

Magnetismus.

Diamagnetismus und Drehung der Polarisationsebene.

Induction, Dynamomaschine.

Entladungen.

Ohm und Einheiten.

Theorie.

Technisches. Telephon u. s. f.

Geschichte.

Erdmagnetismus.

Praktisches (Kitte. Thermoregulatoren).

Astrophysik.

Bücher.

1886. № 1.

BEIBLÄTTER
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. *B. Brauner. Beitrag zur Chemie der Ceritmetalle* (Monatshefte der Chemie **6**, p. 785—806. 1885).

Der Verf. findet nach hier nicht mitzutheilenden Methoden für das Atomgemicht des Ceriums folgende gleichzeitig mit den von Robinson erhaltenen Werthen zusammengestellte Zahlen:

	Robinson	Brauner
O = 16	140,2593	140,2210
O = 15,96	139,9035	139,8717

E. W.

2. *Gernez. Ueber die gegenseitige Umwandlung der prismatischen und der octaëdrischen Varietät des Schwefels* (R. R. **101**, p. 313—315. 1885).

Enthält eine Vergleichung der Versuchsresultate von Reicher und Ruys (Beibl. **9**, p. 575) mit denen des Verf., unter Rücksichtnahme auf die Prioritätsreklamation der Genannten. Rth.

3. *A. R. Haslam. Ueber die Verflüchtigung von Zink aus Neusilber* (Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. **6**, p. 335—337. 1885).

Der Verf. erhitzte in einem geschlossenen Porzellantiegel, durch den ein Wasserstrom strich, verschiedene Proben von Neusilber über einen Bunsenbrenner zur Rothgluth und bestimmte in regelmässigen Zeitintervallen den durch Verdampfung des Zinks entstandenen Gewichtsverlust. Das Anfangsgewicht betrug jedesmal 2,258 g. Die Zusammensetzung der drei Proben in Procenten war:

	Kupfer	Nickel	Zink	Eisen
1	53,5	14,3	31,8	Spur
2	50,4	17,6	31,2	—
3	56,3	11,4	31,9	—

Der Gewichtsverlust in Grammen pro Stunde:

Stundenzahl	1	2	3	4	5	6	Gesammtverlust
1	0,056	0,052	0,045	0,038	0,026	0,016	0,283
2	0,050	0,044	0,034	0,024	0,016	0,014	0,182
3	0,058	0,056	0,050	0,044	0,037	0,029	0,274

Der Verlust ist in den ersten Stunden am grössten; bei einer Probe wurde der Versuch zwölf Stunden lang fortgesetzt; in der zwölften Stunde betrug der Verlust nur noch 0,004 g.

Eine Probe Messing von gleichem Gewicht, welche 30,6 % Zink enthielt, gab binnen sechs Stunden 0,424 g ab. Der Verf. schliesst, dass Neusilber in höherem Grade den Charakter einer Legirung besitzt, dass die festere Bindung des Zinks dem Nickel zuzuschreiben sei (Probe 2, die am wenigsten an Gewicht verlor, enthielt das meiste Nickel), und wirft die Frage auf, ob es für die Neusilberindustrie nicht vortheilhaft sei, mehr Nickel und weniger Kupfer zu verwerthen. Ar.

4. ***R. Hennig.*** *Ueber einige Fehlerquellen der Wage* (Ztschr. f. Instrumentenk. **5**, p. 161—162. 1885).

Eine Nullpunktsverschiebung der Wage kann durch Verdunstung von Flüssigkeiten hervorgerufen werden, indem die durch die Verdunstung entstehende Temperaturerniedrigung Luftströmungen erzeugt, welche die unter der Flüssigkeit befindliche Schale herunterdrücken. Der Fehler wird vermieden, wenn man den Nullpunkt bestimmt, während noch die verdunstende Flüssigkeit im Wagegehäuse ist.

Durch Reiben der Glasdeckplatte des Wagegehäuses, besonders mit trockenem Leintuch, z. B. beim Abstäuben, können beträchtlich wirkende Electricitätsmengen auf der Platte entwickelt werden; so vermochte an einer Schickert'schen Wage (Empfindlichkeit 1,25 Scalentheile pro Milligramm bei Belastung von 0 bis 1000 g), die durch starkes Reiben der einen Seite der Deckplatte entwickelte Ladung eine Belastung von 600 mg der betreffenden Schale zu equilibriren.

Durch rasches Vorüberführen einer Bunsenflamme kann

man sich von den electrischen Einflüssen befreien. Verf. schlägt vor, die untere Seite der Deckplatte mit einem Gitter aus dünnen Stanniolstreifen zu versehen. Ar.

---

5. ***Ascoli.*** *Ueber Calibercorrectionen* (Atti d. R. Acc. dei Lincei 282, p. 538—540. 1884/85).

Die in einem früheren Referat (Beibl. 9, p. 650) besprochene Methode Ascoli's kann einmal so angewendet werden, dass der gesuchte Werth sich als Fläche darstellt, indem man die Correctionen, wie dort angegeben, an den Ordinaten der „Differentialcurve“ anbringt. Will man aber die gesuchten Werthe selbst als Ordinate einer Curve (der Integralcurve) haben, und leitet man dieselbe direct aus der uncorrigirten Differentialcurve ab, so kann man die Ascoli'sche Methode nicht ohne weiteres anwenden; eine einfache Rechnung zeigt, dass von der nach der Ascoli'schen Methode gefundenen Correction noch eine Constante abzuziehen ist. Bezüglich der Rechnung muss auf das Original verwiesen werden. Ar.

---

6. ***Ludwig Lange.*** *Nochmals über das Beharrungsgesetz* (Phil. Studien, hrsgeg. v. W. Wundt 2, p. 539—545. 1885).

Berichtigender Nachtrag zu einem in derselben Zeitschrift früher publicirten Aufsatze (Beibl. 8, p. 744). Die damals gegebene Definition des „Inertialsystemes“ wird durch folgende ersetzt: „Inertialsystem“ heisst ein jedes Coordinatensystem von der Beschaffenheit: dass mit Bezug darauf die in einem Punkte zusammenlaufenden, stetig beschriebenen Bahnen dreier gleichzeitig von demselben Raumpunkte projicirter und dann sich selbst überlassener Punkte (die aber nicht in einer Geraden liegen sollen) sämmtlich geradlinig sind. Die alte Definition wird als fehlerhaft erwiesen und die neue anschaulich zu begründen versucht, soweit dies ohne Analysis angeht. Die strenge analytische Begründung soll anderwärts veröffentlicht werden.

---

7. ***Henry.*** *Ueber die Pole des Gyroskops und der Umdrehungskörper* (C. R. **100**, p. 627—630. 1885).

Ein Punkt, welcher sich auf der Oberfläche der Erde mit einer relativen Geschwindigkeit v bewegt, ist nach dem Theorem von Cariolis einer beschleunigenden Kraft unterworfen, welche nach Grösse, Richtung und Sinn durch das aus v und der Winkelgeschwindigkeit ω der Erdrotation dargestellte Parallelogramm bestimmt ist. Ertheilt man nun einer homogenen Platte um eine durch ihren Mittelpunkt O gehende senkrechte Axe eine Drehgeschwindigkeit θ und construirt die besprochene Kraft für alle Punkte einer um O mit r als Radius beschriebenen Contour derselben, welche auf der einen von jenen zwei Hälften liegen, in welche die Platte von einer durch O dem Erdäquator parallel geführten Ebene getheilt wird — so resultirt eine Einzelkraft $R = 4\omega\theta . r^2$. Der Angriffspunkt α derselben ist auf der Symmetrieaxe gelegen, senkrecht zur Theilungslinie und von O entfernt um $O\alpha = (r . \pi)/4$; beide Ausdrücke sind also von der jeweiligen Lage der Platte unabhängig. Da die andere Hälfte der letzteren zu einer ebenso grossen Resultanten R', parallel und entgegengesetzt R, Veranlassung gibt, so erscheint demnach ein Kräftepaar, welches in der durch O gehenden Ebene ωO gelegen ist und, ohne seine Wirkung zu ändern, so gedreht werden kann, dass die Angriffspunkte α auf die Drehaxe θ fallen und die Kräfte R der Erdaxe parallel werden. Man verzeichnet daher folgenden Satz:

„Wenn sich ein Umdrehungskörper um seine Figuraxe dreht, so reduciren sich die unter Mitwirkung der Erdrotation erscheinenden Cariolis'schen Kräfte auf zwei, welche gleich und parallel, jedoch entgegengesetzt gerichtet sind; dieselben, parallel der Erdaxe gedacht, greifen die Figuraxe in zwei Punkten N, S an, den „Polen" des Gyroskops. Bezeichnet man den Pol, von welchem aus die Drehung mit der Uhrzeigerdrehung congruirend erscheint, mit S, den andern mit N, so versuchen die Kräfte die Axe des Gyroskops nach den analog bezeichneten Himmelspolen zu der Erdaxe parallel zu stellen."

Man erkennt hierin sofort eine hübsche Analogie mit

den Vorgängen bei einer Magnetnadel oder einem electrischen Stromkreis, Solenoid.

Aus dem Satze fliesst weiter die Erklärung der Thatsache, dass die Axe eines in der Ruhelage aufgehängten Gyroskops gegen die Erdaxe in seiner Meridianebene leicht geneigt ist: gegen Norden, wenn es von einer Drehung nach rechts, gegen Süden, wenn es von einer solchen nach links afficirt wird; ferner, dass das Gyroskop eine fortschreitende Bewegung annimmt, und zwar von Osten nach Westen, nicht, wie Foucault annahm, von Westen nach Osten.

W. H.

---

8. ***W. Neu.*** *Neue Apparate zu messenden Versuchen über das Parallelogramm der Kräfte und die sogenannten einfachen Maschinen* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 73—83. 97—110 u. 133—137. 1885).

Der Verf. ersetzt die Wägungen mit Gewichten durch Messungen am Dynamometer, den er in einfacher Weise aus dünnem spiralig gewundenen Messingdraht von 0,37 mm Dicke und 2,5 mm äusserem Durchmesser der Windungen herstellt.

Die Verlängerungen der ca. 20 cm langen und nur 3 g schweren Messdrähte sind der Belastung bis zu einem Maximum von ca. 300 g sehr nahe proportional, und es ist die Dauer der Belastung dabei von kaum erkennbarem Einfluss.

Die dabei erreichte Empfindlichkeit ist eine solche, dass eine Belastungsänderung von 1 g eine noch bequem abzulesende Aenderung der Verlängerung um $^1/_2$ mm vorbringt.

Messdrähte grösserer Tragkraft werden durch Nebeneinanderschaltung, solche von grösserer Empfindlichkeit durch Hintereinanderschaltung zweier oder mehrerer einfacher Drähte hergestellt.

Um die Ablesungsmethode zu erläutern, dient die Beschreibung eines Apparates, der zur Bestimmung des spec. Gewichtes etc. dienen kann.

Ein verticaler Ständer trägt der ganzen Länge nach auf seiner Vorderseite zwei Schienen, welche zwischen sich eine schwalbenschwanzartige Rinne lassen; in dieser lassen

sich zwei Schieber bewegen, deren schräge Flächen durch Federn an die Schienen gedrückt werden, sodass sie sich nicht zu leicht verrücken lassen. Die Schienen sind mit einer Theilung in Centimeter und Millimeter versehen. Die Schieber tragen einen in einen Kopf auslaufenden Stift, an welchen der Messdraht mittelst an seinen Enden befestigten Springringen aufgehängt werden kann. Als Anfangsstellung merkt man sich diejenige, in welcher der Messdraht an dem oberen Schieber hängt und den unteren Stift nicht oder eben berührt. Nach der Belastung schiebt man den oberen Schieber so lange in die Höhe, bis der untere Ring wiederum frei hängt.

Der Verf. erwähnt als Vortheile dieser Apparate unter anderen, dass ein Tariren der Gewichte von vorkommenden Wagschalen, Hebeln, Rollen wegfällt, da die Anfangsstellung stets erst nach Anbringung dieser Vorrichtungen bestimmt wird, und sodann, dass diese Hebel etc. keine grösseren, nicht beabsichtigten Bewegungen machen können, als die Weite des den unteren Stift umgebenden Ringes gestattet. Ferner sind die Messungen von Zugkräften von der Richtung derselben unabhängig.

Schliesslich gibt der Verf. noch eine Beschreibung der Apparate zu Versuchen über den einfachen Hebel und zur Messung von Kräften, deren Richtung von der Verticalen abweicht, sowie eine vollständige Darstellung der auszuführenden Versuche. O.

---

9. ***Bock.*** *Apparat zur Demonstration der verschiedenen Lagen des Schwerpunktes eines Massensystems, jenachdem die Theile fest oder lose miteinander verbunden sind* (Z.-S. z. Förderung des phys. Unterrichts **2**, p. 33—34. 1885).

An den Enden eines massiven Balkens, an dessen Mitte ein mit der Spitze nach unten gerichteter Kegel befestigt ist, sind zwei aus starrer Stange und Kugel gefertigte Pendel angebracht. Der ganze Apparat kann dann mit der Kegelspitze auf einer genügend hohen Säule balanciren, solange die Pendel in fester Verbindung mit dem Balken sind. Der Schwerpunkt des ganzen Systems rückt schon höher, wenn

man ein Pendel beweglich macht, und fällt über den Unterstützungspunkt, wenn dies bei beiden Punkten der Fall ist.
O.

---

10. ***A. M. Mayer.*** *Methoden zur Bestimmung der Erddichte* (Nat. **31**, p. 408—409. 1885).

Der Verf. schlägt vor, die Bleimassen bei den Versuchen über Erddichte durch Quecksilbermassen zu ersetzen. E. W.

---

11. ***Frank Newall.*** *Ueber zusammenstossende Wasserstrahlen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 31—34. 1885).

Lord Rayleigh (Beibl. 7, p. 823) hat beobachtet, dass zwei horizontal aus ähnlichen Oeffnungen strömende Wasserstrahlen, die man in sehr spitzem Winkel zusammentreffen lässt, sich nicht vereinigen, sondern durch eine dünne Schicht in electrischer Beziehung voneinander isolirt sind; in dieser dünnen Schicht, die er für Luft hält, hat der Verf. Newton'sche Ringe beobachtet. Rayleigh hat weiter gezeigt, dass wenn man die beiden Wassergefässe mit den beiden Polen einer Kette verbindet, die Strahlen zusammenfliessen. Seine Erklärung, „dass der durch die electrische Anziehung der beiden Wasserflächen, die wie Platten eines Condensators wirken, bedingte höhere Druck die Vereinigung bewirke", sucht Newall in folgender Weise zu widerlegen. Er verbindet die beiden Wassergefässe mit verschiedenen Punkten eines dünnen Drahtes, der eine Chromsäurekette schliesst. Bei der Steigerung der Potentialdifferenz ändern sich die Farben, mithin die Dicke der Zwischenschicht durchaus nicht, bis endlich bei einer bestimmten Spannung eine plötzliche Vereinigung stattfindet. Ar.

---

12. ***C. Sigalas.*** *Ueber einen Versuch über die Elasticität der Körper* (La Nature **13**. Auf dem Umschlage v. Nr. 626. 1885).

13. ***A. Chapel.*** *Dasselbe* (ibid. Nr. 629).

14. ***A. Longuet.*** *Dasselbe* (ibid. Nr. 630).

Chapel macht darauf aufmerksam, dass man bei dem bekannten Versuche, eine Elfenbeinkugel auf eine mit Oel

oder Collodium (oder Russ etc.) bedeckte Marmorplatte fallen zu lassen, um die dabei erfolgte Deformation der Kugel auf der Platte beobachten zu können, zu falschen Schlüssen gelangen kann. Er beschwerte eine solche Kugel, welche auf einer so zubereiteten Marmorplatte lag, mit genau dem Gewicht, das dieselbe beim Herabfallen aus einer bestimmten Höhe gewinnt, und constatirte, dass dann die Abplattung eine viel geringere sei. Die scheinbar grössere Ausdehnung der Berührungskreise schreibt der Verf. der Beseitigung der Bedeckung auf der Platte durch die bei der Bewegung der Kugel verdrängte Luft zu. Wenn man z. B. gegen eine mit Mennige bestrichene Fensterscheibe aus einem Revolver mit stets grösserer Ladung Kugeln schiesst, so nehmen diese niemals die Farbe der Bedeckung an, und es ist das in der Scheibe entstehende Loch um so grösser, je grösser die Ladung gewesen ist. Wirft man dagegen eine Kugel mit der Hand gegen eine solche Scheibe, so wird die Kugel dabei roth gefärbt. Der Verf. schliesst daraus, dass nicht eigentlich die Kugeln, sondern die durch dieselbe bewegte Luft die Scheibe durchbrochen hat. Hiergegen macht ihm Longuet mehrere Einwendungen und will unter anderen den Einfluss der Luft dadurch constatirt haben, dass man die fallende Kugel durch einen Kreisring auffängt, sodass sie selbst eben nicht zur Berührung mit der Platte kommt, ohne dass der Luftsäule ein Hinderniss gleicher Art in den Weg gelegt wird. O.

---

15. ***L. Kretz.*** *Die Reflexion von elastischen Verschiebungen ohne Reibung an einer Ebene in einem Körper von irgendwelcher Form und Structur* (C. R. **101**, p. 366. 1885).

Der Verf. stellt nur das von ihm behandelte Problem nebst einigen Resultaten auf. Die Beweise sollen folgen.

E. W.

---

16. ***A. Kurz.*** *Anziehung und Abstossung durch die Capillarkräfte* (Rep. d. Phys. **21**, p. 518—520. 1885).

Zwei einander hinreichend nahe und parallel aufgehängte Glasplatten, die zum Theil in Wasser tauchen, werden bekanntlich:

1) gegeneinander gezogen, wenn sie vom Wasser benetzt werden,

2) voneinander abgestossen, wenn die eine Platte befettet ist,

3) wiederum gegeneinander gezogen, wenn beide Platten befettet sind.

Kirchhoff berechnet die dabei wirkende Kraft P als

$$P = g(\mu_1 - \mu_2) b \frac{z_1^2 - z_2^2}{2},$$

worin g die Endbeschleunigung, μ_1 die Masse der Volumeinheit Wasser, μ_2 die der Luft, b die Plattenbreite, z_1 und z_2 die Abstände der Randlinien ausserhalb und innerhalb der Platten vom Wasserspiegel im Gefäss bedeuten. Kurz gibt folgende elementare Ableitung: Im Falle 3 ist sie ein einfaches Beispiel zum Seitendruck der Flüssigkeiten. Im Falle 1 ist die Oberflächenspannung zwischen den Platten um:

$$g \frac{H}{2}\left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\infty}\right) \frac{\text{Millig.}}{\text{Millim.-Sec.}^2}$$

kleiner als ausserhalb; das ist (μ_2 gegen μ_1 vernachlässigt) in der Ebene des Wasserspiegels um $g z_1 \mu_1$.

Die hiermit von aussen nach innen gedrückte Fläche ist $b z_1$, also die Druckgrösse auf dieselbe $g z_1 \mu_1 . b z_1 / 2$; davon ist wegen der Höhe z_2 der äusseren Randlinie über dem Wasserspiegel $g z_2 \mu_1 . b z_2 / 2$ abzuziehen. Ist im Falle 2 die befettete Platte beweglich, die andere fest, so erhält man auf die Fläche $b(z_2 - z_1)$ einen Seitendruck, und die Kraft P erhält den nämlichen Ausdruck. Verf. berechnet endlich noch als numerische Beispiele die Grösse des Drehungswinkels aus der verticalen Stellung. Ar.

---

17. ***W. M. B. Gibbs* und *A. Shearer*. *Der Procentgehalt an schwefliger Säure in wässerigen Lösungen von verschiedenem specifischen Gewicht und über ihre Bestimmung*** (Pharm. Journ. **3**, p. 210; Chem. Ber. **18**, p. 528—529. Ref. 1885).

Die Verf. geben eine Tabelle der spec. Gewichte von wässerigen Lösungen von schwefliger Säure; sie stimmt mit der Tabelle von Wagner und Gautier nahe überein. Nach ihnen erhält man sehr nahe das spec. Gewicht einer Lösung,

wenn man den Procentgehalt mit 5 multiplicirt, das Product zuvor addirt und das Komma hinter die 1 setzt. E. W.

18. ***W. A. Tilden und W. A. Shenstone.*** *Ueber die Löslichkeit des Calciumsulfates in Gegenwart von Chloriden* (Proc. Roy. Soc. London **38**, p. 331—335. 1885).

Der Verf. hat folgende Löslichkeiten von $CaSO_4$ in Gegenwart verschiedener Chloride bestimmt. t ist die Temperatur, x die Menge zugesetzten Chlorides auf 100 Theile Wasser, y die Menge gelösten $CaSO_4$ in 100 Theilen Wasser. Die angewandte Methode war die Beibl. 9, p. 85 angegebene; doch wurde, da die Versilberung der Röhre angegriffen wurde, in die weite Röhre eine engere aus Platin geschoben.

t	x (NaCl)	y	t	x (NH_4Cl)	y	t	x ($CaCl_2$)	y
20	19,90	0,823	8	25	1,030	15	15,00	0,063
44	19,93	0,830	9	25	1,023	21	14,70	0,086
67	19,95	0,832	25	25	1,096	39	15,00	0,091
85	19,90	0,823	39	25	1,126	72	14,90	0,100
101	20,08	0,682	60	25	1,133	94	15,16	0,110
130	19,92	0,392	80	25	1,026	138	14,70	0,071
165	20,04	0,250	120	25	1,000	170	14,82	0,031
169	20,05	0,244				195	14,70	0,022
179	20,10	0,229						
225	21,00	0,178						

	1. Versuch		2. Versuch	
t	y	x ($MgCl_2$)	y	x ($MgCl_2$)
9°	0,765	19,7	0,778	19,9
39	2,744	11,1	2,747	—
80	1,038	9,99	1,038	9,99

Bei 20° lösten sich, wenn x innerhalb weiterer Gränzen wechselt, y Theile.

x (NaCl)	0,00	0,52	2,03	5,02	5,05	10,00	20,00	24,40	35,10	35,86
y	0,225	0,301	0,441	0,615	0,634	0,738	0,823	0,820	0,734	0,709

x ($CaCl_2$)	0,00	11,50	14,39	19,80	51,00	67,05
y	0,225	0,078	0,063	0,041	0,000	0,000

Aus den ersten Tabellen für Zusatz von NaCl, NH_4Cl, $CaCl_2$ folgt, dass ein Zusatz der ersten beiden die Löslich-

keit erhöht, die des letzteren sie aber herunterdrückt. Wie bei reinem Wasser wird mit steigender Temperatur bei constantem Gehalt der Lösung an den ersten zwei Körpern ein Maximum der Löslichkeit erreicht. Bei Zusatz von $MgCl_2$ compliciren sich die Verhältnisse, indem sich das $MgCl_2$ zersetzt. Ein steigender Zusatz von NaCl bei 20° erhöht zunächst die Löslichkeit bis zu einem Maximum, dann sinkt letztere; Zusatz von $CaCl_2$ drückt sie von vornherein herunter.

E. W.

---

19. ***Mendenhall.*** *Differentialwiderstandsthermometer* (Sill. Journ. (3) **30**, p. 114—116. 1885).

Mit diesem Namen bezeichnet Verf. ein neues von ihm construirtes Thermometer, welches meteorologischen und ähnlichen Zwecken dienen soll und vor den bisher benutzten den Vorzug der bequemen Handhabung besitzt; es ist dazu bestimmt, an entlegenen Punkten oder im Erdboden Messungen vorzunehmen. Es ist ein Quecksilberthermometer mit sehr weitem Steigrohr (etwa 1 mm Durchmesser), aber gleichzeitig so grossem Gefäss, dass 1° C. einer Steighöhe von ca. 5 mm entspricht. Durch die Röhre geht ein sehr dünner Platindraht (ca. 0,08 mm), der unten in der Kugel befestigt und oben an einen stärkeren Draht angelöthet ist, der so eingeschmolzen ist, dass der Draht straff gehalten wird; ein anderer eingeschmolzener Draht führt zum Quecksilber im Gefäss. Dieses Thermometer ist als ein Zweig in eine Wheatstone'sche Brücke eingeschaltet, indem starke Kabelleitungen von seinen Enden zum Observatorium führen. Eine einfache Betrachtung zeigt, dass sich der Widerstand R_t bei t^0 ausdrückt durch $R_t = R_0 - Bt - Ct_2$, worin R_0 der Widerstand bei 0° B und C Constanten bedeuten, die auf empirischem Wege ermittelt werden. Stellt man die Gleichung durch eine Curve dar, so ist es leicht, für jeden Widerstand das zugehörige t zu finden. Als Messinstrument kann ein wenig empfindliches Galvanometer oder ein Telephon benutzt werden.

Ar.

---

20. ***Sherman.*** *Notiz über Thermometer, die Temperaturen zwischen 100° und 300° messen sollen* (Amer. J. of Science (3) **30**, p. 42—45. 1885).

Verf. bespricht zunächst die bekannten Erscheinungen der Verschiebung der Thermometerfixpunkte durch lange andauerndes Erhitzen. Ein von ihm untersuchtes Thermometer wurde während 108 Stunden auf 300° gehalten. Der Nullpunkt stieg in den ersten 18 Stunden um 3°, in den zweiten um 2,2°, in den folgenden entsprechend 1,7°, 1,1°, 0,8°, 0,3°. Unmittelbar darauf in ein Flüssigkeitsbad von 200° gestellt, zeigte das Thermometer in den ersten 12 Stunden noch ein Steigen des Nullpunktes um 0,2°, dagegen keine Aenderung mehr in den folgenden 108 Stunden. Des weiteren zeigt der Verf., dass trotz dieser starken Aenderungen ein Thermometer ebenso gute Resultate zwischen 0 und 300° gibt, wie zwischen 0 und 100°; die Angaben desselben sind auch nach wiederholtem längerem Erhitzen unter gleichen Umständen wieder dieselben. So erhielt Verf. für vier Thermometer folgende Correctionen für Ablesungen bei 0, 100, 200°:

bei		16. Febr.	9. März	22. März	15. April	Δ
I	0°	— 6,6°	— 6,6°	— 6,5°	— 6,5°	
	100	— 5,85°	— 5,78°	— 5,76°	— 5,68°	—0,16
	200	— 6,3	—	—	— 6,1	
II	0°	— 5,5	— 5,5	— 5,5	— 5,5	
	100	— 4,1	— 4,0	— 4,1	— 4,0	—0,1
	200	— 5,3	—	— 5,1	— 5,1	
III	0°	— 8,9	— 8,9	— 8,6	— 8,5	
	100	— 6,8	— 7,0	— 7,0	— 6,9	—0,06
	200	— 6,3	—	—	— 6,4	
IV (Fahrenheit)	0°	—16,8	—16,9	—16,9	—17,0	
	212	—13,6	—18,4	—18,6	—18,5	+0,17
	387	—25,2	—25,2	—	—	
	420	—27,8	—	—	28,2	

Die mittleren Abweichungen in den Correctionen für die Bestimmungen am 16. Febr. und 15. April, in der Columne Δ, sind sehr unbedeutend, zumal 0,1° Fehler bei den Ablesungen leicht möglich war. Aus den Abweichungen der Ablesungen

vor und nach dem langen Erhitzen berechnete der Verf. die Aenderung des Ausdehnungscoëfficienten des Glases zwischen 0 und 100° und findet für:

Thermometer I	$100\,\partial\beta$	$= -0{,}000\,046$
„ II		$= -0{,}000\,022$
„ III		$= -0{,}000\,003$
„ IV		$= +0{,}000\,026.$

Aehnliche Werthe, wie bei I und II fanden auch Weber und Craffts. Die Aenderungen werden denselben Ursachen zugeschrieben, wie die bei jedem Thermometer mit der Zeit eintretenden. Ar.

---

21. ***H. F. Wiebe.*** *Ueber die Veränderlichkeit der Papierscalen* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 304—307. 1885).

Verf. hat an Thermometern mit Papierscalen beobachtet, dass letztere sich beim Erhitzen bis zum Siedepunkt um $^1/_4$ bis $^2/_3\,^0/_0$ ihrer Länge verkürzten; dabei konnte man auf der Innenseite des die Scala umgebenden Glasrohres eine ziemlich erhebliche Wasserabscheidung wahrnehmen, die im Laufe eines Tages wieder verschwand. Die hieraus entstehende Fehlerquelle konnte dadurch beseitigt werden, dass man das Glasrohr aufschnitt und nach sorgfältigem Austrocknen von neuem zuschmolz. Ar.

---

22. ***A. Naccari.*** *Eine neue Bestimmung der Ausdehnung des Wassers von 0 bis 4°* (Atti d. R. Acc. delle Sc. di Torino 20, 1885. 12 pp.).

Im Juli vorigen Jahres veröffentlichte Bonetti eine Untersuchung über diesen Gegenstand; er giebt für die Ausdehnung zwischen 0 und 4° die von allen übrigen Bestimmungen sehr abweichende Zahl $158{,}2\,.\,10^{-6}$. Die bisherigen Werthe schwankten von $123\,.\,10^{-6}$ bei Pierre bis zu $136\,.\,10^{-6}$ und $134\,.\,10^{-6}$ bei Rossetti. Bonetti erklärt die Abweichung dadurch, dass er mehr Vorsichtsmaassregeln getroffen habe, vor allem aber dadurch, dass das Glas in der Nähe von 0° eine ganz abnorme Ausdehnung zeige. Verf. hat bei Rossetti's Experimenten assistirt; er kann die Einwände

Bonetti's nicht zugeben, nichtsdestoweniger hat er wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes eine neue Bestimmung unternommen. Zunächst bestimmte er die Ausdehnung seines Glases; er findet durch Auswägen mit Quecksilber unter Berücksichtigung aller Fehlerquellen für den Ausdehnungscoëfficienten:

zwischen 0 und 4° $k = 25{,}0 \cdot 10^{-6}$ und
„ 0 „ 9,5° $k = 25{,}3 \cdot 10^{-6}$;

diese Abweichung ist nach dem Verf. durch die Fehlerquellen bedingt. Mittelst dieses Werthes erhält Naccari für den Ausdehnungscoefficienten von Wasser

zwischen 0 und 3,90° $u = 136{,}3 \cdot 10^{-6}$
„ 0 „ 3,89° $u = 136{,}6 \cdot 10^{-6}$
„ 0 „ 3,91° $u = 136{,}1 \cdot 10^{-6}$
} diese Werthe sind an verschiedenen Tagen gefunden und völlig unabhängig von einander.

Nimmt man in Bonetti's Rechnung den Werth von k, den er selbst zwischen 0 und 28° gefunden hat, so ergiebt sich $u = 135 \cdot 10^{-6}$. Zur Berechnung von k ist der von Regnault bestimmte Ausdehnungscoëfficient des Quecksilber benutzt. Entnimmt man diesen Werth der von Broch aus Regnault's Zahlen zwischen 0 und 10° berechneten Formel, so ergibt sich $k = 27{,}7$ und $27{,}9 \cdot 10^{-6}$ und $u = 126 \cdot 10^{-6}$.

Ar.

---

23. **A. Kurz.** *Eine Formel für die Ausdehnung des Wassers* (Rep. d. Phys. **21**, p. 515—517. 1885).

Kurz zeigt, dass sich die Dichtigkeit des Wassers, wenn man sich mit der fünften Decimale begnügt, zwischen 0 und 20° gut durch eine Formel darstellen lässt, die nur bis zum Quadrat der Temperatur geht, während die bis t^3 gehende Formel auch nur bis 25° gültig ist.

Seine Formel lautet:

$$v_t = 1{,}000\,122\,(1 - 0{,}000\,060\,t + 0{,}000\,007\,5\,t^2);$$

v_4 ist dabei gleich Eins angenommen. Ar.

---

24. ***M. Berthelot.*** *Untersuchungen über die Isomerie in der aromatischen Reihe. — Einwirkung der Alkalien auf die Phenole mit gemischter Function* (C. R, **101**, p. 541—546. 1885).

25. — *Thermische Untersuchungen über die aromatische Reihe. Phenole mit complexer Function* (ibid. p. 651—657).

1) Phenolalkohole. Untersucht wurde das Saligenin und gefunden:

$C_7H_8O_2$ (1 Aeq. in 40 l Wasser) + ½ Na_2O (1 Aeq. 4 l) bei 18° ... +6,22 C.
+ ½ Na_2O ... +0,0 Cal.

Die Lösungswärme beträgt bei 18° (2 g in 500 g) ... −3,18 C.

2) Phenolaldehyde. Salicylaldehyd:

$C_7H_6O_2$ (1 Aeq. = 40 l) + ½ Na_2O bei 17,3° ... +8,01 Cal.;
+ ½ Na_2O ... +0,0 Cal.

Paraoxybenzylaldehyd:

$C_7H_6O_2$ (1 Aeq. = 40 l) + ½ Na_2O bei 17,8° ... +9,12 Cal.;
+ ½ Na_2O ... +0,0 Cal.

Beide Aldehyde beweisen wenigstens in verdünnter Lösung ihre phenolische Function.

3) Dioxybenzoësäuren. Protocatechusäure;

$C_7H_6O_4$ (1 Aeq. = 40 l) + ½ Na_2O bei 17°	... +12,90	}	20,62 Cal.
+ ½ Na_2O	... + 7,63		
+ ½ Na_2O	... + 0,09		

Hiernach verhält sich die Protocatechusäure in verdünnter Lösung zugleich wie eine einbasische Säure und wie ein einatomiges Phenol. Lösungswärme ist bei 16,8° ... −7,32 Cal.

4) Trioxybenzoësäuren. Gallussäure:

$C_7H_6O_5$ (1 Aeq. = 40 l) + ½ Na_2O b. 17° ...	+13,12;	+ ½ K_2O ...	+13,17 Cal.
+ ½ Na_2O	7,25;	+ ½ K_2O ...	7,07 „
+ ½ Na_2O	6,04;	+ ½ K_2O ...	6,23 „
+ ½ Na_2O	2,65;	+ ½ K_2O ...	3,01 „
+ ½ Na_2O	1.01;	+ ½ K_2O ...	0,52 „
	+30,07		+30,00 Cal.

Hiernach verhält sich die Gallussäure zugleich wie eine monobasische Säure und ein diatomiges Phenol. Lösungswärme ist −7,05 Cal.

5) Derivirte durch Addition. Chinasäure: Lösungswärme bei 17,3° ... −3,045. Neutralisationswärme:

$C_7H_{12}O_6$ (1 Aeq. = 16 l) + $\frac{1}{2}K_2O$ bei 17,5° ... +13,4 Cal.
$C_7H_{12}O_6$ (1 Aeq. = 8 l) + $\frac{1}{4}Na_2O$ ... 6,54 }
+ $\frac{1}{4}Na_2O$ ... 6,69 } 13,23 Cal.

Weitere Zufügungen von Alkali geben keine bemerkenswerthe Wärmetönung, sodass also diese Säure die Phenolfunction nicht besitzt. Ebenso verhält sich die Camphersäure als eine zweibasische Säure, ohne Phenolfunction:

$C_{10}H_{16}O_4$ (1 Aeq. = 40 l) + $\frac{1}{2}NaO$ bei 17,7° ... +13,57 }
+ $\frac{1}{2}NaO$ ... 12,70 } 26,74 Cal.
+ $\frac{1}{2}NaO$ ... 0,47 }

Berthelot hat dann noch eine ganze Reihe von Verbindungen untersucht, welche sich von den Oxybenzoësäuren ableiten, um die von ihm aufgestellten thermischen Beziehungen zur Unterscheidung der verschiedenen isomeren Gruppen der Fettreihe und zum Nachweis der phenolischen Function eingehender zu begründen. Untersucht werden Anissäure, Methylsalicyläther, Mandelsäure, Vanillin, Vanillinsäure, Piperonal, Piperonylsäure, Piperinsäure, Veratrinsäure, Anisaldehyd, Anisalkohol, Anisol, Anethol, Salicin, Eugenol, Toluolschweflige Säure und Natriumbenzinsulfat. Im allgemeinen zeigen die Versuchsresultate eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den thermischen Werthen und den chemischen, auf die complexen phenolischen Functionen bezüglichen Theorien. Rth.

---

26. **M. Berthelot.** ***Ueber die Neutralisation der aromatischen Säuren*** (C. R. **101**, p. 685—686. 1885).

1) Mellithsäure $C_{12}H_6O_{12}$. Lösungswärme in Wasser (4,275 g in 300 ccm) ... +3,672 Cal. bei 20,4°.

Lösung: + $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 14,80 Cal. }
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 14,70 „ } 44,30 Cal.
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 14,80 „ }
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 13,60 „ }
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 12,90 „ } 39,18 „
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ ... + 12,63 „ }

+88,48 Cal.

Die Säure ist also offenbar sechsbasisch.

2) Meconsäure $C_7H_4O_7, 3H_2O$. Lösungswärme bei 12,7° −9,10 Cal. (3,175 g in 500 g Aq.).

Lösung: $+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 14,4 Cal. } 28,0 Cal.
$+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 13,6 „
$+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 8,7 „ } 9,4 „
$+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 0,7 „

+ 37,4 Cal.

Die Säure ist hiernach zweibasisch, mit einer der Acidität gleichartigen Function, welche mit der phenolischen Function analog oder identisch ist.

3) Acrylessigsäure $C_2H_2O(C_3H_4O_2)$. Lösungswärme −3,90 bei 12,7°. Die Lösung $+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... 12,5, $+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... fast Null, somit einbasisch. Rth.

---

27. ***M. Berthelot.*** *Verschiedene Phenole* (C. R. **101**, p. 687—690. 1885).

Auch die Homologen des Phenols, Cresylols und Thymols, sowie die Naphtole werden untersucht, und bestätigen die Resultate die Aehnlichkeit der thermochemischen Einwirkung bei Isomeren derselben Function. Ausserdem bestimmt der Verf. die Neutralisationswärme des Alizarins:

$C_{14}H_8O_4$ kr. $+ \frac{1}{2}Na_2O$ verd. ... + 5,15 Cal. } 5,79 Cal.
$+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 0,69 „
$+ \frac{1}{2}Na_2O$ ... + 0,0 „ ,

wonach Alizarin in verdünnter Lösung bei Alkalien nur eine von seinen beiden phenolischen Functionen zeigt. Ferner wird bestimmt die Bildungswärme des grünen Chinons:

$C_6H_4O_2$ gel. + $C_6H_6O_2$ gel. = $C_6H_4O_2, C_6H_6O_2$ gel. ... + 0,50 Cal.
$C_6H_4O_2$ gel. + $C_6H_6O_2$ gel. = $C_6H_4O_2, C_6H_6O_2$ kr. ... + 17,2 „
$C_6H_4O_2$ kr. + $C_6H_6O_2$ kr. = grünes kryst. Chinon ... + 9,0 „

Rth.

---

28. ***Berthelot und Werner.*** *Untersuchungen über Isomerie in der aromatischen Reihe. Neutralisationswärmen der Oxybenzoësäuren* (C. R. **100**, p. 1568—70. 1885).

29. — *Ueber die Isomerie in der aromatischen Reihe. Die Oxybenzoësäuren und ihre Bildungs- und Transformationswärme* (ibid. **101**, p. 290—296).

1) Orthooxybenzoësäure oder Salicylsäure, Schmelzpunkt 155°. Durch den Versuch wird bestimmt:

$C_7H_6O_3$ gel. (1 Aeq. = 69 l) + $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 6,9 l) bei 10° ... 12,91 Cal.
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ + 0,81 „ } 13,7 C.

$C_7H_6O_3$ f. + $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 4 l) ... 6,56
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 2 l) ... 2,07 } 8,63 Cal.

Hieraus also die Lösungswärme = — 6,35 Cal.

2) Metaoxybenzoësäure, Schmelzpunkt 194—195°:

$C_7H_6O_3$ gel. (1 Aeq. = 60 l) + $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 6 l) bei 12° ... 13,18
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ 8,52 } 21,70 C.
+ $\frac{1}{2}Na_2O$
$C_7H_6O_3$ f. + $\frac{1}{2}Na_2O$ + 7,0 Cal.

Lösungswärme = — 6,18 Cal.

3) Paraoxybenzoësäure, Schmelzpunkt 208—210°:

Wasserfreie feste Säure $C_7H_6O_3$ + $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 4 l) bei 19° ... + 7,27 C
$C_7H_6O_3, H_2O$ + $\frac{1}{2}Na_2O$ + 5,13 „

Also Hydratationswärme 2,14 Cal. (H_2O f. ... 0,71 Cal.).

$C_7H_6O_3$ gel. (1 Aeq. = 53,5 l) + $\frac{1}{2}Na_2O$ (1 Aeq. = 5,35 l) bei 13° ... 12,97
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ 9,33 } 22,30 C.

$C_7H_6O_3, H_2O$ gel. (1 Aeq. = 60 l) + Na_2O (1 Aeq. = 3 l) ... + 12,73
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ 8,77
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ 0,70
+ $\frac{1}{2}Na_2O$ 0,0 } 22,20 C.

Lösungswärme = — 5,58 Cal.

Nach diesen Daten entwickeln die drei isomeren Säuren im gelösten Zustand fast dieselbe Wärmemenge bei der Verbindung mit $\frac{1}{2}Na_2O$, auch ist ihre Lösungswärme wenig voneinander verschieden; dagegen tritt eine bemerkenswerthe Verschiedenheit bei der Vereinigung mit dem zweiten $\frac{1}{2}Na_2O$ hervor, welche ganz dem bei den drei Oxyphenolen gefundenen Resultate entspricht.

Weiter haben die Verf. die Einwirkung des Broms auf die drei Säuren untersucht. Bei zweien erhält man dieselben Endproducte, Kohlensäure und Tribromphenol, und kann daher leicht die Transformationswärme berechnen.

1) Salicylsäure. Hier wird die Einwirkung des Broms auf die freie Säure und auf ihre Natronsalze der Untersuchung unterworfen. Der Versuch ergibt:

$C_7H_6O_3$ gel. (1 Aeq. = 60 l) + $3Br_2$ gel. (1 Aeq. = 30 l) = CO_2 gel. + $3HBr$ + $C_6H_3Br_3O$ gef. bei 14—19° ... + 72,12 Cal.

$C_7H_5NaO_3$ gel. (1 Aeq. ca. 30 l) + $3Br_2$ gel. (1 Aeq. ca. 30 l) = CO_2 gel. + $NaBr$ gel. + $2HBr$ gel. + $C_6H_3Br_3O$ gel. bei 18° ... 72,85 Cal.

Aus dem letzten Werth erhält man für die Wirkung des Broms auf die freie Säure 72,05 Cal., also mit Zuhülfenahme des ersten direct beobachteten Werthes 72,12 Cal. einen Mittelwerth 72,085 Cal.

Daraus für die Umbildung von:

$C_7H_6O_3$ gel. in C_6H_6O gel. + CO_2 gel. . . . +3,63 Cal. oder
$C_7H_6O_3$ f. (ortho) in C_6H_6O f. + CO_2 gs. . . . −6,32 „

Umgekehrt wird:

C_6H_6O f. + CO_2 gs. = $C_7H_6O_3$ (ortho) f. . . . +6,32 Cal. und
C_7 (diam.) + H_6 + O_3 . . . +130,3 Cal.

2) Paraoxybenzoësure in derselben Weise, wie Salicylsäure, erst mit Brom behandelt gibt 70,20 Cal. bei 18°; die Einwirkung von Brom auf das Natronsalz gibt 70,89 Cal. und hieraus die Einwirkung des Broms auf die freie Säure berechnet 70,04 Cal., somit der Mittelwerth für die letztere Reaction 70,12 Cal. Aus diesen Daten erhält man:

$C_7H_6O_3$ gel. (para) = C_6H_6O gel. + CO_2 gel. . . . +1,67 Cal.
„ f. „ f. „ gs. . . . −7,51 „
C_6H_6O f. + CO_2 gs. = $C_7H_6O_3$ f. (para) . . . +7,51 „
C_7 (diam.) + H_6 + O_3 . . . +131,4 Cal.

3) Metaoxybenzoësäure. Aus den Beobachtungen erhellt, dass bei der Einwirkung des Broms nicht unmittelbar Tribromphenol und Kohlensäure entsteht, sondern dass die Metaoxybenzoësäure eine der Trichloressigsäure analoge Säure liefert. Die Verf. bestimmen daher die Wärmetönung bei Zufügung des Broms in einzelnen Aequivalenten und finden in zwei Versuchen:

$C_7H_6O_3$ gel.	+ Br_2 gel. . . .	+21,81 Cal.	unmittelbare Wirkung.
	+ 2Br_2 gel. . . .	+44,08 „	
	+ 3Br_2 gel. . . .	+65,05 „	
	+ 4Br_2 gel. . . .	+66,22 „	langsame Wirkung.
$C_7H_5NaO_3$ gel.	+ Br_2 gel. . . .	+22,61 „	unmittelbare Wirkung.
	+ 2Br_2 gel. . . .	+45,08 „	
	+ 3Br_2 gel. . . .	+65,44 „	
	+ 4Br_2 gel. . . .	+67,07 „	langsame Wirkung.
	+ 6Br_2 gel. . . .	+71,74 „	

Die entwickelte Wärmemenge ist nahezu der angewandten Brommenge proportional.

Aus den unter 1) und 2) gegebenen Werthen folgt für

die Umwandlung der Salicylsäure (gel.) in Paraoxybenzoësäure +1,96 Cal. und 1,19 Cal. für die Umwandlung der festen Säure. Dadurch wird der von Berthelot schon früher ausgesprochene Satz bestätigt, dass die gegenseitige Umwandlung von Isomeren derselben chemischen Function nur zu schwachen Wärmewirkungen und infolgedessen nur zu einer sehr kleinen Arbeit Veranlassung gibt. Rth.

---

30. ***De Forcrand.*** *Ueber Natriummethylat* (C. R. **100**, p. 1500—1502. 1885).

Bei der Lösung von 1 Aeq. Natrium in 61 Aeq. Methylalkohol:

$$Na\ f. + 61\,CH_4O\ fl. = CH_3NaO\ gel.\ in\ 60\,CH_4O + H\ gs.$$

findet eine Wärmeentwickelung von +48,20 Cal. auf Na (23 g) statt. Die Lösungswärme von CH_3NaO in 70 Theilen Wasser bei 16° beträgt 11,89 Cal. Der Verf. hat ausserdem ein Methylat von der Formel CH_3NaO, CH_4O dargestellt, dessen Lösung in 100 Theilen Wasser bei 17° —5,05 C. betrug. Aus diesen experimentell bestimmten Daten lassen sich die folgenden ableiten:

$2CH_4O$ fl. + Na_2O = $2CH_3NaO$ f. + H_2O f.	. . . +36,64 Cal.
CH_4O fl. + NaHO = CH_3NaO f. + H_2O f.	. . . + 1,32 »
CH_4O fl. + Na = CH_3NaO f. + H gs.	. . . +33,19 »
CH_3NaO f. + $n\,CH_4O$ = CH_3NaO gel. in $n\,CH_4O$	. . . +15,01 »
CH_3NaO f. + CH_4O = CH_3NaO, CH_4O f.	. . . + 8,84 »
$2CH_4O$ fl. + Na = CH_3NaO, CH_4O f. + H	. . . +42,03 »

(Ueber die entsprechenden Werthe von Aethylalkohol vgl. Beibl. 7, p. 682).

Vergleicht man diese Werthe mit denen, welche man für die Einwirkung von Natrium auf Wasser erhält, so ergibt sich eine fast vollständige Uebereinstimmung. Rth.

---

31. ***De Forcrand.*** *Bildungswärme der alkalischen Alkoholate* (C. R. **101**, p. 318—321. 1885).

De Forcrand hat die Reaction:

$$M\ f. + (m+1)\ C_nH_{2n}(H_2O)\ fl. = H\ gs. + C_nH_{2n}(MHO)\ gel.\ in\ m\,C_nH_{2n}(H_2O)$$

thermisch bei 20° untersucht, in welcher M = Na, K, Li ist,

und für *m* stets 60 Aequiv. genommen werden. Die gefundenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	Methyl-alkohol	Aethyl-alkohol	Propyl-alkohol	Isobutyl-alkohol	Amyl-alkohol
Lösung von Na	48,03 Cal.	44,70 Cal.	42,35 Cal.	—	—
„ „ K	50,93 „	49,25 „	47,68 „	41,88 Cal.	45,24 Cal.
„ „ Li	55,10 „	51,50 „	—	—	—

Für Propylalkohol wird bestimmt Siedepunkt + 97,5—98° bei 765 mm Druck, Dichte 0,802 bei 24°, spec. Wärme zwischen 20—50° 0,593; für Isobutylalkohol Siedepunkt 108—108,5° bei 765 mm, Dichte bei 0,800 bei +24°, spec. Wärme 0,610 zwischen 20 und 50°; für Amylalkohol ist der Siedepunkt 130,1—130,8° bei 765 mm Druck und die Dichte 0,808 bei 26°.

Nach dem obigen Werthe für die Wärmeentwickelung werden die Resultate für die Art der Wirkung des Wassers und der Alkohole auf die Metalle (Beibl. 7, p. 683) verallgemeinert. Rth.

32. *Guntz. Bildungswärme des Antimonbromids und -jodids* (C. R. **101**, p. 161—164. 1885).

Der Verf. löst ein bestimmtes Gewicht der Antimonverbindung in sehr verdünnter Fluorwasserstoffsäure; dann die entsprechende Gewichtsmenge Antimonoxyd in einer solchen Lösung, dass der Endzustand in beiden Fällen derselbe ist. Auf diese Weise wird gefunden:

$$Sb\ f. + 3Br\ gs. = SbBr_3\ f. \ldots +76,9\ Cal.$$
$$Sb\ f. + 3J\ gs. = SbJ_3\ f. \ldots +45,4\ „$$

Ein Vergleich der Bildungswärmen der Halogenverbindungen von Arsenik und Antimon ergibt die constante Differenz von ungefähr 17 Cal. Rth.

33. ***Mallard* und *Le Chatelier*.** *Ueber die Dimorphie des Jodsilbers* (J. de Phys. (2) 4, p. 305—311. 1885).

Die Abhandlung enthält eine erweiterte Darstellung der Beibl. 8, p. 809 referirten Abhandlung. E. W.

34. ***Regoura.*** *Ueber die Umwandlungswärme des Chromchlorürs im Chromchlorid* (C. R. **101**, p. 435—437. 1885).

Regoura nimmt als Anfangszustand:

$$2\,CrCl_2 \text{ gel.} + Cl_2 \text{ gs.} + O \text{ gs.} + 3\,Na_2O \text{ verd.}$$

und als Endzustand:

$$Cr_2O_3 \text{ gef.} + 6\,NaCl \text{ verd.} + H_2O \text{ fl.}$$

und findet für:

$$CrCl_2 + Cl = CrCl_3 \text{ gel.} \ldots 52{,}2 \text{ Cal.},$$

einen Werth, welcher grösser ist, als die Wärmemenge, welche Cl mit den meisten Elementen entwickelt. Ebenso ergibt sich für eine beträchtliche Wärmetönung von 50,4 Cal. für die Fixirung von einem O auf $CrCl_2$. **Rth.**

---

35. ***Tscheltzow.*** *Bildungswärme der Pikrate* (C. R. **101**, p. 381—383. 1885).

Der Verf. hat für eine Reihe von Pikraten die thermischen Werthe bestimmt. Dieselben sind in der folgenden Tabelle mit den von Berthelot, Sarrau und Vieille für die Pikrate des Natriums, Kaliums und Ammoniums gefundenen Werthen zusammengestellt.

Pikrat	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Ca	6	−7,455 C.	+ 1,080	+ 8,535	+13,783	+ 8,533	+ 95,200
Sr	6	−7,214	+ 0,392	+ 7,606	+13,744	+13,022	+100,500
Ba	6	−7,373	− 2,370	+ 5,000	+13,786	+15,616	*x* + 38,800
Pb	2	−6,579(?)	− 3,530	—	+ 6,913	+ 4,847	+ 44,730
Mg	8	−7,953	+ 7,362	+15,315	+14,046	+ 0,969	+ 89,100
Zn	8	−7,947	+ 5,762	+13,709	+10,243	+ 1,189	+ 53,780
Cu	8	−8,822	+ 1,636	+10,458	+ 7,775	+ 0,469	+ 32,639
H	0	—	− 7,1	—	—	—	+ 49,1
K	0	—	−10,5	—	+13,7	+30,5	+113,5
Na	0	—	− 6,4	—	+13,7	+24,3	+105,3
Am	0	—	− 8,7	—	+12,7	+22,9	+ 80,1

In Spalte *a* ist die Zahl der Aequivalente des Krystallisationswassers, in *b* die Lösungswärme des wasserhaltigen, in *c* des wasserfreien Salzes, in *d* die Hydratationswärme, in *e* die Neutralisationswärme, in *f* und *g* die Bildungswärme

im festen Zustand und von den Elementen an. Nach der Tabelle bilden sich die Pikrate von Magnesium und Kupfer mit einem geringen Energieverlust der Bestandtheile, während Zinkpikrat noch Wärme absorbirt; also werden diese Pikrate einen beträchtlichen Nutzeffect unter dem Einfluss desselben Oxydationsmittels liefern. Rth.

---

36. ***A. Witz.*** *Erwärmungsvermögen von Leuchtgas* (Ann. Chem. Phys. (6) **6**, p. 256—288. 1885).

Die Abhandlung ist von wesentlich chemischem Interesse.

E. W.

---

37. ***A. Wichmann.*** *Ueber die Schmelzbarkeit des kohlensauren Kalkes* (Min. u. petrogr. Mittheil. (2) **7**, p. 256—257. 1885).

Der Verf. hat einen auf der einen Seite zugeschweissten Eisencylinder mit Kreide vollgestopft, auf der anderen ihn durch eine Schraube, die durch ein Platinblech gedichtet wurde, zugeschraubt und in einen mit geschmolzenem Nephelinit vom Katzenbuckel gefüllten Tiegel gebracht und langsam abkühlen lassen. Die Kreide war zusammengesickert, aber nicht geschmolzen. Es hatte sich ein Aggregat kleiner farbloser Kalkspathindividuen gebildet. E. W.

---

38. ***K. Olszewski.*** *Verflüssigung und Erstarrung des Sumpfgases und des Stickoxydes* (C. R. **100**, p. 940—943. 1885).

39. ***Cailletet.*** *Bemerkung hierzu* (ibid. p. 943).

Olszewski hat das Sumpfgas theils aus Natriumacetat, theils aus Alkohol und Methyljodid unter Anwendung eines Kupfer-Zink-Elementes nach Gladstone und Tribe gewonnen und findet folgende Spannkräfte etc.:

Druck	Temp.	Druck	Temp.
54,9 Atm. . . .	— 81,8° [1])	6,2 Atm.	—138,5°
49,0 „ . . .	— 85,4	2,24 „	—153,8
40,0 „ . . .	— 93,3	1,0 „	—164,0
26,3 „ . . .	—105,8	80 mm Quecksilber	—185,8 [2])
21,4 „ . . .	—110,6	5 „ „	—201,5
11,0 „ . . .	—126,8		

1) Kritischer Punkt. 2) Erstarrungspunkt.

Das Stickoxyd gewann er durch Erhitzen von Ferrosulfat und verdünnter Salpetersäure. Es ergaben sich folgende Werthe:

Druck	Temp.	Druck	Temp.
71,2 Atm. . . .	— 93,5° [1])	10,6 Atm.	—129,0°
57,8 „ . . .	— 97,5	5,4 „	—138,0
49,9 „ . . .	—100,9	1,0 „	—153,6
41,0 „ . . .	—105,0	138 mm Quecksilber	—167,0 [2])
31,6 „ . . .	—110,0	18 „ „	—176,5
20,0 „ . . .	—119,0		

1) Kritischer Punkt. 2) Erstarrungspunkt.

Ganz reines flüssiges Stickoxyd ist wasserhell.

Vergleicht man die Spannkraftscurve des flüssigen Stickoxyds mit derjenigen von anderen Gasen, so steigt sie schneller an als bei diesen. Es könnte dieses nach Olszewski daher rühren, dass das Stickoxyd bei niedrigen Temperaturen nicht NO, sondern n(NO) wäre und mit steigender Temperatur eine Dissociation erführe.

Cailletet bemerkt, dass auch er Versuche über Sumpfgas angestellt habe, dass er aber die Zahlen wegen der grossen Schwierigkeit das Sumpfgas rein zu erhalten, nicht für genau genug hielt, um sie zu publiciren. E. W.

---

40. *W. N. Shaw. Ueber Temperaturmessung durch Spannung von Wasserdampf* (Cambr. Phil. Trans. 14. 15 pp. Sep.).

Verf. discutirt die bekannten Fehlerquellen der Messungen mit Quecksilberthermometern; die Methoden, um die nöthigen Correctionen zu erhalten, sind: 1) Wiederholte Bestimmung zweier Fixpunkte; die bequemsten sind die Schmelztemperatur des Eises und die Siedetemperatur des Wassers; die empfindlichen Thermometer enthalten aber im allgemeinen nicht beide Punkte; ausserdem bringt ein Erhitzen auf 100° immer eine Verschiebung des Nullpunktes mit sich und macht damit die Correction unsicher. 2) Der Vergleich mit dem Luftthermometer; die Manipulationen mit diesem sind aber schwierig, und es ist nicht leicht, beide Thermometer während der Dauer der Beobachtung auf genau gleicher Temperatur zu halten. 3) Der Vergleich mit dauernd con-

trolirten vorzüglichen Thermometern, wie er z. B. in Kew auf Wunsch ausgeführt wird. Doch müssen diese Vergleichungen im Lauf der Jahre wiederholt werden, wie die Tabellen des Verf. beweisen.

Die vom Verf. benutzte Methode zur Bestimmung der Fehler von Thermometern beruht auf folgenden Betrachtungen:

Nach Dalton's Gesetz ist der Druck von gesättigtem Wasserdampf derselbe, gleichviel ob noch Luft in dem Gefäss enthalten oder nicht.

Bezeichnet also e den Dampfdruck in Millimetern, $\varDelta$ die Dichtigkeit der trockenen Luft bei 0° und 760 mm, t die Temperatur der feuchten Luft, α den Ausdehnungscoëfficient der Luft für 1°, d das spec. Gewicht des Dampfes bezogen auf Luft unter gleichen Verhältnissen, f die Masse des Dampfes in einem Cubikcentimeter bei dem gegebenen Druck und Temperatur, so hat man:

$$\frac{e}{760} = \frac{(1+\alpha t)}{\varDelta} \cdot \frac{f}{d}. \tag{1}$$

Hierin ist $\varDelta$ und α bekannt, f kann gemessen werden, indem man ein bestimmtes Volumen der feuchten Luft durch vor und nach dem Versuch zu wiegende Trockenröhren leitet, t kommt nur in Verbindung mit α vor, kann deshalb mit einem nur halbwegs genügenden Thermometer gemessen werden. Ist noch d bekannt, so hätte man e gefunden und damit aus Regnault's Versuchen die Temperatur in dem Gefäss mit feuchter Luft; für ein in demselben Raum befindliches Thermometer ergibt sich direct die Correction.

Nun hat Regnault gefunden, dass für Wasserdampf im Vacuum d für die von ihm beobachteten Temperaturen und Drucke merklich den theoretischen Werth 0,622 hat. Dagegen hat er kleine Abweichungen gefunden, als er diesen Werth für d annahm und e nach der Formel (1) berechnete; f war in der oben angegebenen Weise bestimmt.

Der Verf. hat die Versuche von Regnault wiederholt; seine ausführliche Formel lautet:

$$e = \frac{760\,(1+\alpha t)}{\varDelta d} \cdot \frac{w}{V} \cdot \frac{B-e}{B-E}\,\frac{1+\alpha T}{1+\alpha t}.$$

Hierin bedeuten noch V das Volumen des Aspirators, der

die feuchte Luft durch die Trockenröhre zieht, bei seiner Endtemperatur T, E der Maximaldruck des Wasserdampfes bei dieser Temperatur, B den Barometerstand, w das Gewicht des an die Trockenröhren[1]) abgegebenen Wassers. $(1 + \alpha t)$ fällt aus dem Ausdruck fort; t ist also nur noch in dem e auf der rechten Seite enthalten, das zur Correction des herrschenden Druckes dient. Shaw findet Abweichungen zwischen dem von ihm berechneten e und demjenigen, das er aus den Tabellen für die Temperatur t entnimmt, die er mit einem in Kew controlirten Thermometer misst, im gleichen Sinne und von der gleichen Grösse wie Regnault.

Der Verf. gibt schliesslich Werthe an, die einmal durch Berechnung gewonnen, andererseits mit einem in Kew controlirten Thermometer gemessen waren:

Berechnet	19,30°	18,49°	19,08°
Gemessen	19,34	18,55	19,08.

Ar.

---

41. **Melchior.** *Untersuchungen über den veränderten Wärmezustand eines Cylinders und eines Körpers, der durch Axenausschnitte aus einem Cylinder entsteht* (Progr. des Realgymnasiums zu Fulda 1884/85. 24 pp.).

Der Verf. behandelt das obige wichtige Problem mathematisch. Wir müssen uns begnügen, auf die Abhandlung hinzuweisen. E. W.

---

42. **Baur.** *Ueber einen erweiterten Gebrauch der optischen Bank* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 113—114. 1885).

In der Mitte zweier mit Kerzen versehener Halter befindet sich ein dritter Halter, der eine horizontale eingetheilte Kreisscheibe trägt und einen senkrecht dazu stehenden planen, unbelegten Glasspiegel, während ein mit ihm verbundener Zeiger auf der Kreistheilung spielt. Zündet man eine Kerze

1) Der Verf. hat sich überzeugt, dass eine seiner Trockenröhren ausreichte, um alle Feuchtigkeit aufzunehmen, wenn sie Bimsstein mit H_2SO_4 oder Phosphorsäureanhydrid enthielt. $CaCl_2$ genügte dagegen nicht.

an, so erscheint bei richtiger Spiegelstellung das Licht derselben von der anderen unangezündeten Kerze zu kommen.

O.

---

43. ***W. G. Thompson.*** *Demonstrationsmikroskop für Schulen* (Science **4**, p. 540; Z.-S. f. Instrumentenk. **5**, p. 137—138. 1885).

Ueber eine Kerosin-Duplexlampe ist ein gewöhnliches Ofenrohr zur Ableitung der Verbrennungsgase und zum Abhalten überflüssigen Lichtes gestülpt. Dasselbe trägt in der Dochthöhe einen Stutzen zum Anbringen eines Hohlspiegels von 120 cm Durchmesser und gegenüber eine Oeffnung, in die ein planconvexes Glas eingesetzt werden kann.

Davor wird ein gewöhnliches Mikroskop horizontal so aufgestellt, dass die Axe seines Beleuchtungsspiegels vertical ist, und letzterer gegen die Mikroskopaxe um 45° geneigt ist. Das in horizontaler Richtung durch das Mikroskop gehende Licht erzeugt auf einem Schirm von mattem Glas oder geölten Papier ein Bild des Objects, wobei man nach Umständen das Ocular des Mikroskopes abnehmen oder beibehalten kann. Um störendes Licht abzuhalten, wird über den Beleuchtungsspiegel eine Pappröhre gestülpt, welche sich einerseits an die planconvexe Linse, andererseits an den Objectivträger anschliesst und durch entsprechende Löcher den Lichtkegel hindurchtreten lässt.

O.

---

44. ***Langley.*** *Notiz über den Durchgang von Licht durch Drahtnetze* (Sill. Journ. (3) **30**, p. 210—212. 1885).

Langley erhielt von einem Freund Drahtnetze, die dieser benutzte, um bei Meridianbeobachtungen die scheinbare Helligkeit von Sternen zu verringern. Langley bestimmte mittelst eines Fettfleckphotometers die Absorption beim Durchgang durch einen, resp. zwei und drei solcher Drahtnetzschirme und fand, dass bei Einschaltung von

1 Schirm	0,395 ± 0,004
2 Schirmen	0,144 ± 0,004
3 Schirmen	0,052 ± 0,003

des auffallenden Lichtes hindurchging.

Sein Freund dagegen beobachtete, dass bei Anbringung

von drei Schirmen vor dem Objectiv des Fernrohrs das Licht eines Sternes um 7,1 Grösse reducirt wurde, was einem Durchgang von nur 0,0014 des auffallenden Lichtes entsprach. In Langley's Abwesenheit machte sein Assistent J. E. Keeler weitere Beobachtungen und fand, dass die Diffraction im Falle der astronomischen Beobachtung die grosse Schwächung des Lichtes veranlasste; der experimentelle Nachweis wurde so geführt, dass als Lichtquellen feine erleuchtete Oeffnungen dienten, die sich im Brennpunkt von Fernrohrobjectiven befanden. Die Beobachtung geschah durch ein anderes Fernrohr, auf welches das Licht beider Lichtpunkte durch geeignete Spiegel geworfen wurde. Vor das Objectiv des einen Fernrohrs wurde das von Langley schon früher benutzte „Radphotometer" gebracht, vor dem anderen konnten die Drahtschirme befestigt werden. Es zeigte sich, dass bei Anwendung von einem Schirm die Helligkeit des Mittelbildes nur 0,175 des ursprünglichen betrug, und die Helligkeit der vier ersten Spectra nur 0,05 von der des ersten Bildes war. Zwei Drahtschirme gaben ein Mittelbild von der Helligkeit 0,02. Die Netze, mit welchen Keeler seine Beobachtungen anstellte, waren viel weitmaschiger, als die oben erwähnten; ein Schirm liess bei der ersten Bestimmungsmethode 0,47, zwei 0,21 des auffallendes Lichtes hindurch. Aus mikroskopischen Messungen ergab sich das Verhältniss der Oeffnungen zur gesammten Fläche des Netzes zu 0,465.

Es ergibt sich: 1) Die nach der ersten Methode gemessene Lichtmenge konnte als die wirklich durch die Oeffnungen hindurchgelassene angesehen werden.

2) Die so sehr viel geringere Durchlässigkeit der Schirme, wenn sie vor dem Fernrohrobjectiv stehen, erklärt sich ausreichend durch die Diffraction.

3) Bestimmungen der Durchlässigkeit für astronomische Zwecke müssen nach Art der Keeler'schen Methode ausgeführt werden. Ar.

---

45. *G. Govi. Spectroskop mit gerader Durchsicht* (Rend. Acc. di Napoli **24**, p. 139—141. 1885).

Ein etwa 2 cm weites, 50 cm langes Glasrohr schleift der Verf. an beiden Enden so eben ab, dass aufgekittete

Glasplatten einen Winkel von etwa 60° mit der Axe des Rohres bilden, aber unter sich parallel sind; in der Mitte des Rohres bringt er ein Loch zum Einfüllen von Flüssigkeiten an. Parallel zu der kleinen Axe der durch das Abschleifen entstandenen Ellipsen stellt er einen äusserst feinen Spalt auf, durch den er Sonnenlicht fallen lässt. Mittelst eines auf den Spalt eingestellten Fernrohres kann man dann die Fraunhofer'schen Linien erkennen. Man hat es hier mit der Ablenkung der Strahlen durch planparallele Platten zu thun. E. W.

---

46. ***W. H. Pickering.*** *Photographie des ultrarothen Theiles des Sonnenspectrums* (Proc. Ac. of Science and Arts 1884, p. 473—477).

Der Verf. hat gefunden, dass man mit Gelatinetrockenplatten sehr wohl das Ultraroth photographiren kann, entgegen den Angaben von Abney. Als dispergirenden Körper verwendet er ein gelbes schweres Flintglasprisma von 30°, auf das er die Strahlen schräg auffallen lässt, um eine grössere Dispersion zu erhalten. Es zeigte sich, dass das gelbe Glas nicht stärker das Ultraroth absorbirte, als die sichtbaren Theile.

Für die Untersuchung des Ultraroth ist es nöthig, durch vorgesetzte Medien die sichtbaren Theile abzublenden und auch die photographische Platte hinten zu schwärzen.

Photographische Aufnahmen zeigten für Jod in Schwefelkohlenstoff starke Durchlässigkeit unterhalb A, für Lampenruss jenseits H und unterhalb $\lambda = 0{,}94$, für Hartgummi unterhalb $\lambda = 0{,}94$, für Asphalt eine von $A^1/_2 D$ allmählich abnehmende Absorption. E. W.

---

47. ***M. de Thierry.*** *Ueber ein neues Absorptionsspectroskop* (C. R. **101**, p. 811—813. 1885).

Der Apparat ist im wesentlichen ein Spectroskop mit einem Prisma à vision directe, angeordnet zur Untersuchung von Blut etc. E. W.

---

48. ***A. Kurz.*** *Der Fundamentalversuch mit dem* ***Bunsen'****schen* ***Photometer*** (Rep. d. Phys. **21**, p. 624—625. 1885.).

Numerische Berechnung einer Intensitätsmessung und kurze Besprechung der Vortheile verschiedener Einstellungsmethoden. **Ar.**

---

49. ***Duhem.*** *Ueber die Umkehrung der Spectrallinien* (J. de Phys. (2) **4**, p. 221—225. 1885).

Duhem will **Kirchhoff's** Satz über die Umkehrung von Spectrallinien in eine strenge Form bringen. Für den Fall eines diathermanen Körpers geht **Kirchhoff's** Gleichung über in:

$$(1) \qquad \frac{E}{A-D} = \varepsilon,$$

worin E und ε das Emissionsvermögen des betreffenden und eines völlig schwarzen Körpers bezeichnen, A das Verhältniss des nicht zurückgeworfenen zum auffallenden Licht und D das Verhältniss des durchgegangenen zum nicht zurückgeworfenen Licht (alles für dieselbe Wellenlänge) bedeuten. Man denke sich den Umfang eines kleinen Flächenstücks auf einem völlig schwarzen Körper als Directrix eines Cylinders vom Querschnitt w, welcher durch eine Gasmenge hindurchgeht; T und t seien die Temperaturen des schwarzen Körpers und des Gases. Das betrachtete Oberflächenstück sendet in den Cylinder eine Lichtmenge $Q = w\varepsilon_T$. Für ein farbloses Gas ist $A = 1$ aud aus (1) wird:

$$(2) \qquad \frac{E_t}{1-D_t} = \varepsilon_T;$$

von Q geht durch das Gas ein Bruchtheil $w\varepsilon_T D_t$, das Gas selbst sendet aus wE_t, sodass der Beobachter am Ende des Cylinders empfängt:

$$Q' = w\,[\varepsilon_T D_t + E_T];$$

mit Zuhülfenahme von (2) folgt:

$$Q - Q' = w\,[1 - D_t]\,[\varepsilon_T - \varepsilon_t].$$

Sendet das Gas Licht von der betrachteten Wellenlänge nicht aus, so ist $E_t = 0$ und $D_t = 1$, also $Q = Q'$; im anderen Fall ist $(1 - D_t) > 0$, also das Zeichen von $Q - Q'$ abhängig von $\varepsilon_T - \varepsilon_t$ und damit von $T - t$, da ε mit der Temperatur

wächst. Die Gaslinien werden demnach hell oder dunkel auf dem Spectrum des glühenden schwarzen Körpers erscheinen, jenachdem das Gas heisser oder kälter als der Körper ist.

Ist das Gas farbig, so zerstreut es gewisse Strahlen; sei für die betrachtete Wellenlänge das Diffusionsvermögen δ, so wird in (1) $A = 1 - \delta$, und man erhält:

$$Q - Q' = w[1 - D_t][\varepsilon_T - \varepsilon_t] + w\delta_t\varepsilon_t.$$

Das Gas verringert die Helligkeit des ausgesandten Lichtes und man kann auf diese Weise im Spectrum auch dunkle Linien erhalten von Wellenlängen, die das Gas zwar nicht aussendet, wohl aber zerstreut. Ar.

---

50. ***W. H. Pickering.*** *Ein Versuch die Sonnencorona zu photographiren* (Science **6**, p. 131—133. 1885).

Der Verfasser hat Untersuchungen darüber angestellt, ob es möglich ist, bei so geringer Intensitätsdifferenz, wie zwischen der erleuchteten Luft in der Nähe der Sonne und der Corona, die letztere zu photographiren. Zunächst macht er darauf aufmerksam, dass das Auge für kleine Intensitätsdifferenzen weit empfindlicher ist als die photographische Platte. Entfernte Berge können wohl gesehen, aber nicht photographirt werden. Ferner kann der Mond bei Tage nicht photographirt werden. In einem Abstand von 4′ ist nun die Helligkeit der Corona etwa 0,1 von der des Vollmondes, daraus würde aber folgen, dass ohne eine totale Finsterniss die Corona nicht zu photographiren ist. Der Verf. hat sich auch vergeblich bemüht, Coronaphotographien zu erhalten, vgl. dagegen Huggins. E. W.

---

51. ***J. M. Eder.*** *Untersuchungen über die chemischen Wirkungen des Lichts* (Wien. Ber. 2. Abth. **92**, p. 340—350. 1885).

Die Abhandlung behandelt folgende Gegenstände:

Verhalten von Ferridcyankalium und Gemischen desselben mit anderen Substanzen gegen Licht. Relative Lichtempfindlichkeit von Ferridcyan-, Nitroprussid- und anderen Eisenverbindungen. Verschiedene Kupferverbindungen. Indigoschwefelsaures Natron. Molybdänsäure. Zersetzung von

Chlor- und Bromwasser und Jodtinctur im Lichte und Einfluss von organischen Substanzen auf diesen Process. Zersetzung von alkoholischen Chromatlösungen am Licht. Zersetzung von Quecksilberjodür am Licht. E. W.

---

52. ***J. C. M'Connel.*** *Bemerkungen über den Gebrauch des Nicol'schen Prismas* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 317—332. 1885).

Die erste Bemerkung betrifft den Fehler, welcher in der Messung der Drehung einer Polarisationsebene dadurch entsteht, dass die Drehungsaxe des Nicols einen Winkel mit der Richtung des durchgehenden Strahles bildet. In erster Annäherung ist dieser Fehler jenem störenden Winkel selbst proportional und recht beträchtlich; dieser Theil kann indess leicht dadurch vermieden werden, dass man zwei um 180° entfernte Ablesungen macht und das Mittel nimmt. Dieses Verfahren schafft aber nicht denjenigen Theil des Fehlers fort, welcher von der zweiten Potenz des störenden Winkels abhängt, und ihn zu bestimmen, macht sich der Verf. zur Aufgabe. Die nicht ganz einfache Rechnung ergibt als Resultat, dass bei Nicols der gewöhnlichen Construction die Abweichung der wahren Drehung ψ von jenem Mittelwerthe zweier um 180° verschiedener Einstellungen gleich sei $0{,}24\, r^2 \sin\psi \cos\psi$, wenn r den Winkel zwischen dem Lichtstrahl und der Drehungsrichtung bezeichnet. Dieser Formel zufolge kann bei Messung einer Drehung von 60° ein Fehler bis zwei Minuten entstehen, wenn der störende Winkel 3° beträgt. Bei feineren Messungen sollte daher stets die Drehungsaxe genau in die Richtung des Lichtstrahles gestellt werden, wofür eine einfache Methode angegegeben wird. Es zeigt sich übrigens, dass bei den neueren Formen Nicol'scher Prismen mit geraden Enden der Fehler kaum wesentlich geringer ausfällt.

Die zweite Bemerkung gibt eine Methode, um auf dem drehbaren Tische eines Spectralapparates einen Nicol so zu orientiren, dass seine Hauptebene parallel der Drehungsebene des Tisches werde. Der Verf. gibt folgende Regel: Man bringe einen zweiten Hülfsnicol fest am Spectroskope an; man stelle nun den ersten Nicol so, dass er das aus dem

Hülfsnicol kommende Licht auslöscht, und lese die Stellung ab, man wiederhole diese Einstellung, nachdem man den Tisch des Spectroskopes um 180° gedreht hat; die Mittellage zwischen den beiden Einstellungen ist die Gesuchte. Indessen ist die Sache nicht so einfach, wenn die beiden Nicols nicht völlig symmetrisch sind, wenn ein- und austretendes Licht einen kleinen Winkel bilden etc.; diese Feinheiten werden im Originale ebenfalls behandelt. Htz.

---

53. ***D. S. Stroumbo.*** *Versuche über die Doppelbrechung* (C. R. **101**, p. 505—506. 1885).

Ein conischer Strahlenring mit feiner Spitze fällt auf eine planparallele Kalkspathplatte, sodass die Spitze auf der Eintrittsfläche liegt; der auf der Austrittsfläche sich bildende Ring, der kreisförmig oder elliptisch ist, wird projicirt. Der Verf. wählt Platten, parallel zur Axe, senkrecht zur Axe, und solche mit natürlichen Flächen. Den Strahlenconus erzeugt er, indem er einen innen gut reflectirenden Conus am Ende abstumpft und in diese Endfläche ein feines Loch, das auf dem Krystall aufliegt, macht; parallel der Axe des reflectirenden Conus fallen die Strahlen ein. E. W.

---

54. ***Macé de Lépinay.*** *Studien über die Dispersion der Doppelbrechung des Quarzes* (J. de phys. d'Alméida (2) 4, p. 159—166. 1885).

Aus Anlass weitergehender Untersuchungen stellte sich der Verf. die Aufgabe, genauer, als es bisher geschehen, die Differenz der beiden Hauptbrechungsexponenten des Quarzes für die verschiedenen Spectralfarben zu bestimmen. Er benutzte dazu eine von Fizeau und Foucault aufgefundene Interferenzerscheinung. Hinter einen polarisirenden Nicol stellte er eine parallel zur Axe geschnittene Quarzplatte von 6 mm Dicke so, dass die Richtung der optischen Axe unter 45° gegen die Polarisationsebene geneigt war. Jenachdem nun für eine bestimmte Wellenlänge der Wegunterschied des ausserordentlichen und ordentlichen Strahles in der Quarzplatte ein Vielfaches von ganzen oder halben Wellenlängen

beträgt, jenachdem wird der zweite analysirende Nicol die betreffende Farbengattung durchlassen oder auslöschen. Analysirt man daher das austretende Licht noch durch ein Gitter, so erscheinen die Beugungsspectren von Interferenzstreifen durchzogen; die Lage eines Interferenzstreifens gibt die entsprechende Wellenlänge; die Ordnungszahl desselben und die Dicke der Quarzplatte geben die Differenz der Brechungsindices. Schwierigkeit macht nur die Bestimmung der Ordnungszahl. Um sie kennen zu lernen, muss man schon einen angenäherten Werth der gesuchten Grösse besitzen, mit diesem berechnet man dann einen angenäherten Werth der Ordnungszahl, und die nächste ganze Zahl ist dann der wahre Werth. Der Verf. erlangt einen solchen angenäherten Werth durch successive Versuche mit immer dickeren Quarzplatten. Bei der für die Versuche benutzten Platte erschienen 63 Streifen im sichtbaren Spectrum. Seine Resultate drückt der Verf. durch die Cauchy'sche Formel aus:

$$10^3(n' - n) = 8,6925 + \frac{1,4585 \times 10^{-9}}{\lambda^2} - \frac{1,4291 \times 10^{-19}}{\lambda^4},$$

wobei die Wellenlängen in Centimetern zu rechnen sind. Eine Tabelle gibt die Resultate der Formel für verschiedene Werthe der λ. Htz.

---

55. *A. Piper. Beiträge zur Begründung der Fresnel'schen Hypothese der doppelten Circularpolarisation in Bergkrystall* (Inaug.-Diss. Rostock 1884. 25 pp.).

Der bekannte Versuch, durch welchen Fresnel das Zerfallen eines geradlinig polarisirten Lichtstrahles in zwei circularpolarisirte als Ursache der Rotation im Quarz nachzuweisen suchte, ist im Jahre 1880 durch Gouy einer Kritik unterzogen worden. Gouy zeigte (Beibl. 4, p. 728), dass das Zerfallen des Lichtes in dem Fresnel'schen Versuche auch als eine nothwendige Folge der Rotation dargestellt werden könne, sodass die Frage offen bleibt, welches der beiden Phänomene (die Rotation oder das Zerfallen) das primäre sei. Dem gegenüber sucht der Verf. vorliegender Arbeit die Fresnel'sche Anschauungsweise als nothwendig aufrecht zu erhalten. Neue Versuche sind zu dem Ende nicht angestellt,

sondern der Verf. beschränkt sich in der Hauptsache auf eine kritische Darstellung der einschlagenden Literatur. Er zeigt: 1) dass die Fresnel'sche Hypothese genüge, 2) dass sie implicite den hauptsächlichsten Theorien des Gegenstandes zu Grunde liege, 3) dass für Strahlen, welche parallel der Axe fortschreiten, von allen möglichen Zerlegungen des Strahles einzig die Fresnel'sche Zerlegung den Erscheinungen gerecht werde. Damit meint er auf die Fresnel'sche Hypothese als die einzig mögliche zurückgekehrt zu sein. Auffallenderweise sagt er nicht, ob er die Gouy'schen Auseinandersetzungen für falsch hält, oder worin ein Fehler derselben zu suchen sei. Htz.

---

56. *Louis Bell. Die optischen Eigenschaften der Aepfel- und Weinsäuren* (Amer. Chem. Journ. 7, p. 120—128. 1885).

Der Verf. discutirt die eigenthümlichen optischen Eigenschaften der obigen zwei Säuren, die einander ganz entsprechen. Die optische Activität beider nimmt mit steigender Temperatur und abnehmender Concentration zu; beide zeigen die Tendenz, bei niedriger Temperatur oder in concentrirter Lösung den Sinn ihrer Drehung umzukehren, was auch bei beiden unter passenden Bedingungen geschieht; die linke Aepfelsäure wird rechtsdrehend, die rechte Weinsäure linksdrehend. Von beiden existirt eine inactive Modification, die sich in zwei krystallographisch enantimorphe zerlegen lässt, die gleiche und entgegengesetzte Activitäten besitzen (Pasteur, Bremer). Beide zeigen eine veränderliche und anomale Rotationsdispersion. Zur Erklärung dieser Thatsachen bieten sich vier Möglichkeiten. Man kann annehmen: 1) Eine Aenderung in der Configuration des Molecüles selbst. 2) Eine Bildung eines Hydrates oder einer anderen chemischen Verbindung. 3) Einen Aufbau krystallinischer Formen. 4) Bildung von Polymeren, die im entgegengesetzten Sinne wie die freien Molecüle drehen.

Die Annahme 1) ist nicht wahrscheinlich, da eine blosse Verdünnung kaum die Constitution ändern kann, und wir ausserdem wissen, dass erst durch langes Erhitzen auf 170° in zugeschmolzenen Röhren Rechtsweinsäure in Traubensäure verwandelt werden kann.

Gegen die Hypothese 2) sprechen gleichfalls eine Reihe von Gründen. Zunächst werden Hydrate stets unter Entwickelung von Wärme gebildet; die Verdünnung der Weinsäurelösung ist aber mit einer kleinen Wärmeabsorption verbunden, wie der Verf. nachwies. Bei der Weinsäure zeigt sich die Umkehr der Drehungsrichtung auch bei der festen Substanz, wie Biot zeigte; dem Verf. ist es auch gelungen, eine schwache Linksdrehung bei einer 95 procentigen alkoholischen Lösung von Weinsäure bei -15^0 zu erzielen. Bei der festen Säure kann aber von Hydratbildung nicht die Rede sein.

Die Annahme der Bildung von Krystallmolecülen haben Dubrunfaut, Erdmann und Bechamp zur Erklärung der Birotation im Milchzucker herbeigezogen; hier ist sie jedoch nicht wohl verwendbar. Aepfelsäure hat überhaupt wenig Tendenz zu krystallisiren, und die Krystalle der Weinsäure entsprechen im optischen Charakter der Lösung.

Dagegen wird die dritte Hypothese des Zerfalles complicirterer Polymere in einfachere Gruppen durch die Erscheinungen gestützt. Haben wir eine Lösung von linksdrehender Aepfelsäure, so bildet sich mit abnehmender Temperatur eine grössere Menge eines complicirteren rechtsdrehenden Polymers, das zunächst die Drehung vermindert und dann umkehrt. Verdünnen oder Erhitzen wirkt umgekehrt. Eine Dissociation ist auch zur Erklärung hiervon von Oudemans herbeigezogen worden; doch denkt dieser an ein Zerfallen eines Salzes in seine Bestandtheile.

Bezeichnet m die Zahl der normalen Molecüle, n die Zahl der Polymeren, sind r und r' die resp. Drehungsvermögen, so kehrt sich die Drehung um für $nr' > mr$, für $nr' < mr$ nimmt die Rotation nur ab, für $nr' = mr$ ist keine Rotation vorhanden. Treten zu einem polymeren Molecül p andere zusammen, so ist $np + m = A$, und damit keine Rotation eintrete, muss sein $m = Ar'(rp + r')$. Würde r' von einer krystallinischen Form herrühren, so ist bei dieser p gross, und die Aenderungen in der Drehung müssten schnell erreicht werden, sobald r und r' nahe gleich sind. Da aber der Uebergang allmählich erfolgt, so ist p klein.

Auch die Erscheinungen der anomalen Dispersion, un-

regelmässigen Dispersion und partiellen Achromatisation für die Drehung lassen sich leicht aus der Annahme der Bildung von Polymeren erhlären, indem in der Formel:

$$a = \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4}$$

die Constanten B und C ihr Zeichen wechseln und verschiedene Werthe annehmen.

In Bezug auf den Einfluss von Concentration und Temperatur ist noch zu bemerken, dass die Aenderungen der Rotation infolge von Temperaturerhöhungen langsamer in verdünnten, als in concentrirten Lösungen stattfinden, und zwar um so langsamer, je verdünnter dieselben sind. Es rührt dies offenbar daher, dass in verdünnten Lösungen die Polymeren schon weit mehr zerfallen sind, als in concentrirten.

Bei dem Natriummalat, das im allgemeinen eine stärkere Neigung zur Linksdrehung zeigt, als die freie Säure, ist die Veränderung der Drehung mit Concentration und Temperatur kleiner als bei der freien; hier werden wahrscheinlich weniger Polymere gebildet. Von 20° bis 40° änderte sich die Drehung in einer 10 mm langen Röhre um weniger als 20′, in einer sehr verdünnten Lösung war die Aenderung fast Null.

Die gewöhnliche rechtsdrehende Weinsäure wird für die blauen Strahlen linksdrehend, gelöst in Schwefelsäure, in wasserfreiem Aether, Aceton und, wie erwähnt, in Alkohol bei niedriger Temperatur.

Eigenthümlich ist, dass Lösungsmittel, in denen die Weinsäure schwer löslich ist (Aceton etc.), auch die sind, welche am meisten die Rotation vermindern, es sind dies Substanzen, die nicht die Dissociation befördern, und daher die Wirkung der Molecülaggregate am meisten hervortreten lassen. Die auftretenden, bisher nicht zu erklärenden Modificationen der Weinsäure denkt sich der Verf. gebildet aus Verbindungen der rechts- und linksdrehenden Modification, die nur in ihrer Lage gegenüber der gemeinschaftlichen Symmetrieebene sich unterscheiden.

E. W.

57. ***P. Degener.*** *Ueber Umkehrung der optischen Circularpolarisation durch kohlensaure Alkalien* (Chem. Centralbl. **16**, p. 561. 1885).

In einer kurzen Notiz gibt der Verf. an, dass die Umkehrung bei der Asparaginsäure schneller geschieht (beim Kochen schneller, als in der Kälte) als bei dem Asparagin. Bei letzterem fand während der Dauer der Polarisation keine nachweisbare Ammoniakentwickelung statt. O.

---

58. ***H. J. van't Hoff jr.*** *Beiträge zur Kenntniss der Aepfelsäuren* (Chem. Ber. **18**, p. 2713—14. 1885).

Der Verf. hat inactive Aepfelsäure aus Monobrombernsteinsäure und Maleïnsäure dargestellt; die sauren Ammoniumsalze zeigen genau dieselben Krystallformen, wie die von Pasteur aus Asparaginsäure gewonnenen. E. W.

---

59. *Komische optische Täuschung* (La Nature **13**, p. 64. 1885).

Wenn man in einer Zeichnung, welche starke perspectivische Linien enthält, die alle in einen Punkt des Hintergrundes zusammenlaufen, drei Personen von fast gleicher absoluter Grösse hintereinander marschiren lässt, so erscheint die am weitesten entfernte Figur am grössten, obgleich sie thatsächlich am kleinsten gezeichnet werden kann. O.

---

60. ***A. Benecke.*** *Sandinfluenzmaschine* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 91—94. 1885).

An Stelle des Wassers in der Thomson'schen Influenzmaschine, das beim Gebrauch mancherlei Unbequemlichkeiten mit sich bringt (durch Benetzen der Isolatoren etc.), ist in dieser Maschine trockener, fein gesiebter Sand eingeführt. O.

---

61. ***A. Potier.*** *Ueber eine Contacttheorie* (J. de Phys. (2) **4**, p. 220—221. 1885).

Wird eine Zinkplatte mit einer ihr parallelen Kupferplatte durch einen Kupferdraht verbunden, ist ihre Potential-

differenz V, die Capacität des aus den Platten gebildeten Condensators C, und nähern sich die Platten einander, so ist die Arbeit der Anziehung $\frac{1}{2}d(V^2C)$. Ist dq die dabei zur Constanterhaltung der Temperatur des Systems erforderliche Wärme, während die Electricität de durch die Contactstelle fliesst, dU die Aenderung der Energie des Systems, so ist:

$$Jdq = dU + \tfrac{1}{2}V^2 dC,$$

wo J das mechanische Wärmeäquivalent ist.

Nach der Contacttheorie sind alle diese Processe umkehrbar; nach dem zweiten Hauptsatz der Wärmetheorie ist also:

$$\frac{dU}{dC} + \frac{V^2}{2} = T\frac{\partial}{\partial T}\left(\frac{V^2}{2}\right) = VT\frac{dV}{dT}.$$

dU/dC setzt sich aus zwei Theilen zusammen, aus einem in Bezug auf die Aenderung der Energie $\frac{1}{2}V^2$ des Condensators, aus einem zweiten, infolge der Aenderungen $AVdC$ der Oberflächen durch den Uebergang der Electricitätsmenge $de = VdC$. So wird:

$$AV + \tfrac{1}{2}V^2 + \tfrac{1}{2}V^2 = VT\frac{dV}{dT} \text{ oder } A = \left(T\frac{dV}{dT} - V\right).$$

Nach der Contacttheorie ist $A = 0$, also $V = TdV/dT$. Die Potentialdifferenzen müssten also der absoluten Temperatur proportional sein. Nach Versuchen scheint sich indess diese Proportionalität bei einem Kupfer-Zinkpaar nicht zu bestätigen. A ist also nicht gleich Null; die Oberflächen müssten sich verändern, und chemische Action oder Polarisation auftreten. G. W.

---

62. *G. Foussereau. Ueber den electrischen Widerstand des Alkohols* (C. R. 101, p. 243—245. 1885).

Mittelst der Methode von Lippmann und nach den früheren Anordnungen findet der Verf., dass der Widerstand des Alkohols bei Zusatz von Wasser, dessen Widerstand etwa das Zehnfache von dem des ersteren ist, abnimmt, bei einem Gehalt von 3 % Alkohol ein Minimum erreicht, welches nur wenig von dem Widerstand des Wassers abweicht, und dann zu dem letzteren ansteigt. Grossen Veränderungen der Zusammensetzung entsprechen im ganzen nur so kleine Aenderungen des Widerstandes.

Setzt man dagegen dem Alkohol eine Spur Chlornatriumlösung, welche nur $^1/_{2600000}$ des Gewichtes des ersteren entspricht, hinzu, so sinkt der Widerstand im Verhältniss von 1:0,527.

Aehnlich wirkt Zusatz von Kalisalzen.

Aus diesem Grunde leiten käufliche Alkoholsorten sehr verschieden, und steigert sich die Leitungsfähigkeit des Alkohols bei Aufbewahrung in Glasgefässen mehr noch als die des Wassers. In Porcellangefässen findet diese Aenderung kaum statt.

Bei einer Temperaturänderung von 1° bei gewöhnlichen Temperaturen vermindert sich der Widerstand des Alkohols im Mittel um 0,0145 seines Werthes. Die Aenderung des Reibungscoëfficienten ist dagegen 0,0210, also sehr davon verschieden. G. W.

---

63. ***J. Moser.*** *Electrische und thermische Eigenschaften von Salzlösungen* (Wiener Monatshefte für Chemie **6**, p. 634—638. 1885).

1) Bei Fortsetzung seiner früheren Versuche findet der Verf., dass die Ueberführungszahl gleich der electromotorischen Kraft mit Ueberführung dividirt durch dieselbe ohne Ueberführung ist, wie sich aus den Theorien von Helmholtz über die electromotorischen Kräfte von Ketten mit zwei verschieden concentrirten Salzlösungen und einem Metall, den Dampfspannungen der Lösungen und den Ueberführungszahlen der Ionen (die Ueberführung ist bei Anwendung von Quecksilbersalzen eliminirt, Ber. d. Berliner Ac. 26. Nov. 1877 und 1882) ergibt. Als Beweis hierfür führt der Verf. zwei Versuche an. Eine Kette Zink in $ZnCl_2 + 100 H_2O$ gegenüber Zink in $ZnCl_2 + 750 H_2O$ hat die electromotorische Kraft 0,0365; eine Säule, gebildet aus zwei einander gegenübergestellten Calomelketten mit diesen Lösungen die Kraft 0,0516 Daniell. In ersterer Kette findet Ueberführung der Ionen statt, in letzterer nicht; das Verhältniss der Kräfte ist 0,71, während Hittorf direct 0,70 gefunden hat. Bei Anwendung von Zinkvitriollösungen $ZnSO_4 + 100 H_2O$ und $ZnSO_4 + 800 H_2O$ findet der Verf. in den beiden analogen Fällen die electromotorischen Kräfte 0,0146 D. und 0,0227 D.,

also den Quotienten 0,64, während **Hittorf** die Ueberführungszahl 0,636, F. **Kohlrausch** 0,65 fand. Somit ist eine neue Methode zur Bestimmung der Ueberführungszahlen und eine Bestätigung der Theorien von **Helmholtz** gegeben.

2) Wird eine Zinkelectrode in Zinkchlorid einer anderen in Zinksulfatlösung gegenübergestellt, so kann man stets die Concentrationen so abändern, dass kein Strom entsteht. Wird dann zur Sulfatlösung eine Spur Wasser zugefügt, so löst sich das darin befindliche Zink, und scheidet sich Zink an der im Chlorid befindlichen Electrode ab und umgekehrt. Ebenso verhält sich Chlorid und Nitrat.

3) Die electromotorischen Kräfte der Concentrationsströme entsprechen nach dem Verf. nicht den Wärmewirkungen beim Verdünnen. Das electrische Verhalten des Bleinitrats schliesst sich dem des Zinksulfats und Chlorids an; die Richtung der Concentrationsströme ist die gleiche. Dagegen erwärmen sich die Lösungen der Zinksalze beim Verdünnen, und kühlen sich die des Bleinitrats ab. G. W.

---

64. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber Clark's Normalkette* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 651—652).

Verwendet man zwei verschieden concentrirte flüssige Zinkamalgame in gesättigter Lösung von Zinksulfat, so ist das concentrirtere um 0,004 resp. 0,009 Clark positiv gegen das mit dem gleichen oder dreifachen Volumen Quecksilber versetzte. Reines Quecksilber gegen das erstgenannte Amalgam gibt fast die electromotorische Kraft der **Clark**'schen Kette; sie ist indess sehr inconstant. Demnach meint der Verf., dass das Quecksilbersulfat der letzten Kette die Reinheit des Quecksilbers erhält und die electromotorische Kraft namentlich der Verwandtschaft des Quecksilbers zum Zink zuzuschreiben sei (vgl. indess z. B. die Berechnung der electromotorischen Kraft der Calomelkette **Wied.** Electr. 2, § 980).

G. W.

---

65. ***J. A. Jenkin.*** *Ueber die Anwendung der Daniell'schen Kette als Normalmaass der electromotorischen Kraft* (Phil. Mag. (5) 20, p. 126—140. 1885).

Zur Vergleichung der electromotorischen Kräfte zweier Ketten c und c' leitet der Verf. durch zwei 5 Fuss lange,

im Abstand von $^1/_4$ Zoll nebeneinander auf Buchsbaummaassstäben ausgespannte und am einen Ende untereinander verbundene Neusilberdrähte den Strom einer Säule von 5 oder 6 Daniell'schen Gravityketten, deren Pole ausserdem durch eine Nebenschliessung mit einer Glühlampe von 240 Ohm Widerstand (kalt) vereint sind. Zwischen den Drähten verschieben sich zwei Schieber, *s* und *s'*, welche unten transversal gerichtete Neusilberfedern tragen, durch welche die Längsdrähte untereinander verbunden werden können. Diese Schieber sind mit den gleichnamigen Polen der Ketten *c* und *c'* verbunden, während die anderen Pole derselben mittelst Klemmschrauben und durch einen Rheostat von 50000 Ohms Widerstand und ein Reflexionsgalvanometer von 5000 Ohm Widerstand mit dem einen Pol der Säule verbunden sind. Die Scheiben werden verstellt, bis das Galvanometer auf Null einsteht.

Als Normaldaniell wird ein unten mit einem Hahn versehenes U förmiges Rohr von etwa $^3/_4$ Zoll Weite und 8 Zoll Schenkellänge benutzt, aus dessen verticalen Schenkeln etwas unter ihren oberen Enden seitliche, mit Hähnen verschliessbare Glasröhren zu Glaskugeln voll Zink- und Kupfervitriollösung führen. Erstere erfüllt den einen Schenkel und die Biegung, letztere den oberen Theil des anderen Schenkels des Rohres. In die Flüssigkeiten in den Schenkeln ist ein reiner Zink- und ein galvanoplastischer Kupferstab getaucht. Ein Ansatzrohr mit Hahn unter der Contactstelle der Lösungen gestattet, daselbst die Flüssigkeit abzulassen.

Die Messungen der electromotorischen Kraft unter verschiedenen Verhältnissen ergeben wesentlich dieselben Resultate wie die von Alder Wright. Abgeriebenes Kupfer gab eine electromotorische Kraft von 1,111, electrolytisches etwa 1,105, frisch amalgamirtes etwa 1,104 in Lösungen von gleicher Dichtigkeit. Bei Zinksulfatlösung von spec. Gewicht 1,4, Kupfersulfatlösung von spec. Gewicht 1,1 waren die electromotorischen Kräfte bei Vergleichung mit einem Clarkelement unter Anwendung von:

ganz reinem	schwach	stark oxydirtem	neu verkupfertem Kupfer
1,072	1,076	1,089	1,072

Oxydation des Zinks vermindert die electromotorische Kraft; Niederschlag von Kupfer ebenso um 2—3 %.

Bei gleich dichten Lösungen, ganz reinem electotypischen Kupfer und reinem, amalgamirten Zink ist die electromotorische Kraft bei 15° gleich 0,768, wenn die Kraft des Clarkelementes bei 15° gleich 1,435 ist. Ist das spec. Gewicht der Zinksulfatlösung 1,400, das der Kupferlösung gleich 1,100, so ist die Kraft 1,072 Volts. Nach einer Stunde sind beide Werthe um 0,003 Volt gestiegen.

Bei 20° ist die electromotorische Kraft der letzten Combination etwa um $^{8}/_{1000}$ höher als bei 0°. Die Aenderung ist nur $^{1}/_{50}$ von der der Clarkelemente. G. W.

---

66. ***J. Kerr.*** *Electrooptische Wirkung einer geladenen Franklin'schen Tafel* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 363—372. 1885).

Ref. hatte in seiner Electricitätslehre **2**, p. 125 nach den bisher vorliegenden Versuchen, namentlich denen von Hrn. Quincke, den Schluss gezogen, dass in einer gleichmässig geladenen Franklin'schen Tafel keine Doppelbrechung eintritt, wohl aber bei ungleicher Vertheilung der electrischen Kraft, so auch bei ungleich grossen Belegungen.

Hr. Kerr wendet hiergegen, unter Anerkennung der in letzteren Fällen wirkenden ungleichen Zugkräfte ein, dass auch in Flüssigkeiten, Schwefelkohlenstoff, in einem ganz gleichförmigen Felde eine Doppelbrechung auftritt; ebenso in einer geladenen Franklin'schen Tafel mit einem so breiten Rande, dass die wirksame Potentialdifierenz nur klein ist.

So wurden an einer besonders ausgesuchten, $^{1}/_{8}$ Zoll dicken, $2^{1}/_{2}$ Zoll breiten, $4^{3}/_{8}$ Zoll langen Glasplatte die kleineren Endflächen parallel geschliffen und polirt, sodass die Gegenstände beim Hindurchblicken vollkommen klar erschienen. Dieselbe wurde mit senkrechten Endflächen auf einem Glasstab zwischen zwei gekreuzte Nicols gebracht, deren Schwingungsrichtungen 45° gegen den Horizont geneigt waren, nachdem die Platte bis auf einen Rand von weniger als $^{1}/_{2}$ Zoll mit Stanniol belegt war. Auf die Belegungen waren kleinere Stanniolzungen in der Mitte geklebt und die Platte dann dick und gleichmässig lackirt. Auf dieselben

wurden Messingkugeln gebracht, welche bezw. mit dem Conductor und dem Innern einer aussen abgeleiteten Leydner Flasche und der Erde verbunden waren. Vulcanitschirme schützten das Auge vor überflüssigem Licht. Durch die Platte ging das durch einen schmalen kurzen Schlitz fallende Licht einer Paraffinflamme. Bei der Ladung erschien das ausgelöschte Licht und verschwand wieder bei der Entladung.

Darauf wurde das ausgelöschte Licht in der unelectrisirten Platte durch horizontale Compression des festgestellten Compensators (einer rechteckigen dünnen Glasplatte, welche in horizontaler Richtung comprimirt und gedehnt werden konnte) schwach wieder hergestellt. Bei der Ladung wurde das Licht regelmässig verstärkt. Wurde vor derselben das Licht gerade nur durch Dehnung der Compensatorplatte in horizontaler Richtung ein wenig wieder hergestellt, so nahm im Gegentheil während der Electrisirung die Helligkeit ab.

Bei einem electrischen Felde zwischen zwei parallelen Drähten in einer Glasplatte, die zwischen den Drähten $^1/_8$ Zoll dick und in der Richtung der Lichtstrahlen $^3/_4$ Zoll lang war, hatte der Verf. schon früher die electrooptische Doppelbrechung beobachtet. In diesem Falle ist das electrische Feld dem in der Franklin'schen Tafel sehr ungleich, dennoch trat die gleiche Wirkung ein.

Hieraus schliesst der Verf., dass die electrooptische Doppelbrechung im Glase von der Form des electrischen Feldes und der Vertheilung der electrischen Kraft unabhängig sei, und electrostatisch gedehntes Glas im Polariskop wirkt, wie wenn es in der Richtung der electrischen Kraftlinien gedehnt wäre, möge das Feld gleichförmig sein oder nicht.

Electrisch geladenes Glas wirkt hiernach, wie wenn es in den Kraftlinien comprimirt wäre, ebenso Colzaöl, ein negativ dielectrischer Körper; dagegen wirkt electrisch geladenes Harz, wie wenn es in der Richtung der Kraftlinien gedehnt wäre, ebenso der positiv electrische Schwefelkohlenstoff. Danach müssen Glas, Harz, Colzaöl, Schwefelkohlenstoff u. s. f. bei der Electrisirung in besonderer Weise und ähnlich gedehnt sein.

Nach einem Versuch würde bei der früher benutzten $^1/_8$ Zoll dicken Franklin'schen Tafel ein gleichmässiger Druck von $1^1/_4$ Pfund auf die ganze Seitenfläche ($2 \times 3^1/_2$ Zoll) ebenso wirken, wie die electrische Ladung, obgleich die letztere eine viel kleinere Pressung verursachen würde, als jenes Gewicht; dieselbe würde höchstens $^1/_9$ des optischen Effectes zur Folge haben. G. W.

---

67. ***J. W. Clark.*** *Ueber einige Fälle electrolytischer Zersetzung* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 37—47. 1885).

Der Verf. zeigt, dass Quecksilberjodid beim Erhitzen in einem Oelbade zwischen Graphitelectroden (aus Bleistiften) geschmolzen electrolytisch leitet. Die Zersetzung wurde in einem U förmigen Rohr vorgenommen, in welches zwei Thonzellen eingesetzt waren. Es bildet sich Quecksilberjodür an der negativen Electrode. Das Jod soll sich in Quecksilberjodid lösen, ebenso das Jodür, welches flüchtig ist, sodass dadurch freies Jod schwerer nachzuweisen ist. Quecksilberchlorid zersetzt sich ebenfalls; es bildet sich Chlor und Quecksilberchlorür; letzteres löst sich im Chlorid und verflüchtigt sich; das Chlorid verdampft schon unter dem Schmelzpunkt 265° und siedet bereits bei 295°, sodass die Electrolyse schwer zu verfolgen ist. G. W.

---

68. ***Crova und Garbe.*** *Ueber den Verlauf der Ladung und Entladung der Accumulatoren* (C. R. **101**, p. 240—243. 1885).

Die Abhandlung hat wesentlich technisches Interesse. Die Versuche wurden an Faure'schen Accumulatoren von zwölf Platten von 1,1 qdcm Oberfläche auf jeder Seite angestellt. Bei Ladung durch einen Strom von 12 Amperes nimmt das Gewicht der Platten schnell ab; nach drei Stunden erscheint Gas; doch zeigt der Verlauf der die Ladung mit der Zeit verbindenden Curve, dass der Accumulator noch nicht gesättigt ist; was erst nach etwa acht Stunden eintritt, wo der Gewichtsverlust 148 g beträgt. Bei schwachen Strömen (3 Amperes) erscheint das Gas später, erst nach völliger Ladung. Die Gasentwickelung ist selbstverständlich mit einem Energieverlust verknüpft.

Bei der Entladung durch einen gegebenen Widerstand bleibt die Intensität eine Zeit lang sehr nahe constant; sie wird mit wachsender Stärke des Entladungsstromes kürzer und stellt dann einen kleineren Theil der Gesammtentladung dar. Nachher nimmt plötzlich die Ausgabe ab, und die Curve nähert sich dann allmählich einer der Abscissenaxe parallelen Geraden, wo der Accumulator fast erschöpft ist.

Bei offenem Accumulator bleibt die Ladung unverändert. Erfolgt die Ladung längere Zeit unter Gasentwickelung, so nimmt das Gewicht der Platten etwas zu und das an einem Voltameter gemessene Potential etwas ab. G. W.

---

69. ***Lord Rayleigh.*** *Ein Galvanometer mit zwanzig Drähten* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 633).

Der Apparat ist ein Differentialgalvanometer mit zwei Spiralen, deren Drehungsmomente sich wie 1:10 verhalten. Dazu sind zwanzig gleich (8 Fuss) lange, mit Baumwolle übersponnene Kupferdrähte je zu zweien umeinander gedrillt und zusammen zu einem etwa 1 Fuss grossen Kreise gewunden. In dem einen Zweig sind die einen der zehn Doppeldrähte neben, in dem anderen Zweig die anderen derselben hintereinander verlöthet. Vor der Verlöthung der zweiten Schliessung wird die Isolation geprüft. Als Electroden dienen für den stärkeren, durch die parallelen Drähte geführten Strom parallele, durch eine isolirende Schicht getrennte Kupferstreifen, denen der Strom durch zusammengedrehte Bleistreifen zugeführt wird; für den schwächeren Strom sind solche Vorsichtsmaassregeln nicht besonders nöthig (vgl. auch den Apparat von Voller, Beibl. 8, p. 663). G. W.

---

70. ***L. Palazzo.*** ***Ueber den Fehler bei der Methode der Ablenkung infolge der Verschiebung des Aufhängefadens aus der Verticalen*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) Rendic. 1, p. 610—616. 640—646. 664—665. 1885).

Die Berechnung bezieht sich auf den Fehler, welcher entsteht, wenn bei den beiden Ablenkungsmethoden von Lamont und Gauss der ablenkende Magnetstab einer auf-

gehängten Magnetnadel genähert wird, letztere dabei durch eine in der Richtung ihrer Länge wirkende Kraft verschoben und so der Aufhängefaden von der Verticalen abgelenkt wird. Die Rechnung lässt sich hier nicht gut wiedergeben. Die Versuche bestätigen, dass die Verschiebung dem Torsionswinkel nahe proportional ist. Dieselbe lässt sich auch direct beobachten. G. W.

71. ***J. Trowbridge.*** *Messung starker galvanischer Ströme* (Sill. J. (3) 29, p. 236—237. 1885).

Bei dem von Trowbridge und später von Obach construirten Cosinusgalvanometer wird noch ein zweiter, fester, verticaler, etwa aus einer Windung bestehender Drahtkreis in der Meridianebene angebracht, durch welchen der zu messende Strom geleitet wird. Der um seine in der Richtung der Nadel liegende Axe drehbare Drahtring des Apparates wird unter Einschaltung eines grossen Widerstandes in geeigneter Richtung mit einem Daniell'schen Element verbunden und der Drahtring um einen Winkel α gegen den Horizont geneigt, bis die Nadel auf Null steht. Sind die Stromstärken J und J_1, die Windungszahlen der Drahtkreise n und n_1, ihre Radien r und r_1, so ist $J = J_1 n_1 r \cos \alpha / n r_1$. Der äussere Drahtkreis kann kleiner genommen werden, wenn man nach Brackett den Strom durch die äusseren Windungen desselben in der einen, durch die inneren in der entgegengesetzten Richtung leitet. G. W.

72. ***R. Scharfhausen.*** *Neues Solenoidgalvanometer* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 498. 1885).

Der weitere Schenkel eines U förmigen, theilweise mit Quecksilber gefüllten Rohres ist mit einer Spirale umgeben. Auf dem Quecksilber in demselben schwimmt ein beiderseits geschlossenes, mit dem unteren Viertel seiner Länge in der Spirale ruhendes Eisenrohr. Der bei Durchleiten des Stromes durch die Spirale geänderte Stand des Quecksilbers in dem engeren Rohr kann an einer Theilung abgelesen werden. Der Apparat kann durch Wahl verschiedener Weiten des engeren Rohres beliebig empfindlich gemacht werden. Ein

ähnlicher Apparat ist von P. Meardi (Giorno 20. Apr. 1885) beschrieben, in dem bei einer gewissen Intensität das im engeren Rohr aufsteigende Quecksilber einen eine electromagnetische Glocke enthaltenden Stromkreis schliesst. Auch Millar (Compagnie Gérard in Paris) hat einen analogen Apparat construirt. G. W.

---

73. ***G. Lippmann.*** *Ueber eine Einrichtung, um ohne Rechnung das Potential einer Anzahl von Spiralen zu erhalten* (C. R. **100**, p. 1533—34. 1885).

Bringt man drei vom Strom i durchflossene gleiche Spiralen α, β, γ mit je n Windungen, mit ihren Axen in den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks ABC an, sodass ihre Axen die Seiten derselben bilden, so ist die magnetische Potentialdifferenz zwischen B und C gleich $4\pi n i$. Das Integral der Wirkungen der Spirale α für sich über den ganzen Umfang des Dreiecks ist gleich $4\pi n i$, da dasselbe eine geschlossene Linie bildet. Man kann ferner die Wirkung von α auf AC durch die Wirkung von γ auf BC und von α auf CA durch die von β auf BC ersetzen, sodass die Wirkungen von α auf alle drei Seiten von ABC denen der drei Spiralen auf BC gleich ist. Wie zu beweisen war.

Derselbe Satz git für ein reguläres Vieleck von n Seiten. G. W.

---

74. ***Lord Rayleigh.*** *Selbstinduction in Bezug auf einige Versuche des Hrn. Willoughby Smith und die Bestimmung des Ohm* (Nat. **32**, p. 7. 1885).

Hr. Smith hat gefunden, dass bei Einschaltung einer Kupferplatte zwischen die primäre und secundäre Spirale eines Inductors bei schneller Unterbrechung des primären Stromes die demselben gleichgerichteten Inductionsströme die Nadel weniger stark ablenken, woraus er eine eine gewisse Zeit erfordernde Polarisation der Kupfermolecüle ableiten wollte. Lord Rayleigh betont mit Recht die bekannte Thatsache, dass die Erscheinung auf den Inductionsströmen in der Kupferplatte beruht, die den Verlauf der Inductionsströme in der Inductionsspirale verzögern, wodurch sie bei

der Wendung des Interruptors in ihrem Kreise noch nicht abgelaufen sind. Dass die Hemmung der Rotation einer Kupferscheibe zwischen Magnetpolen eben darauf beruht, ist ebenfalls bekannt. G. W.

---

75. **Lord Rayleigh.** *Ein Vorlesungsversuch über Induction* (Rep. Brit. Assoc. 1884, p. 632).

Dass ein in den Schliessungskreis einer Maschine mit alternirenden Strömen eingeschalteter Electromagnet den Strom viel stärker schwächt, als dem Widerstand der Drahtwindungen derselben entspricht, ist bekannt. Zum Beweise hierfür wird in den Schliessungskreis einer Maschine von de Meritens, welcher einige Glühlampen enthält, die eine Windungsreihe einer doppelt gewundenen Spirale eingeschaltet. Beim Einsenken von Eisendrähten in letztere vermindert sich das Licht der Lampen; noch viel mehr, wenn die zweite Drahtwindung in sich geschlossen wird, was übrigens auch schon ohne Drahteinlage geschieht. G. W.

---

76. **W. Giese.** *Ueber die in einer geschlossenen Kreisleitung auf der deutschen Polarstation zu Kingawa beobachteten Erdströme und eine sich daran knüpfende Methode zur Bestimmung des Ohms* (Electrotechn. Z.-S. 1885. Febr.).

In einer 7,889 qkm umspannenden, auf dem Eise des Fjords ausgebreiteten Kreisleitung eines Kabels ergaben sich Ströme, welche mit den durch eine Lloyd'sche Wage beobachteten Aenderungen der Verticalintensität des Erdmagnetismus daselbst übereinstimmen und nur in sehr geringem Maasse durch andere Einflüsse bedingt sein können. Sie können wegen der Grösse der durch sie bewirkten Ablenkungen (40 Sc.) des Galvanometers an Stelle der Lloyd'schen Wage, welche dabei nur 0,1 Sc. geben würde, besser als letztere zur Beobachtung jener Variationen dienen. Sie zeigen namentlich die plötzlichen Zuckungen selbst an magnetisch ruhigen Tagen an.

Ist die im Kabel inducirte electromotorische Kraft in absolutem, electromagnetischen Maasse gleich e, dY die

Aenderung der Verticalcomponente des Erdmagnetismus in der Zeit dt, F die von dem Kabel umspannte Fläche, so ist $e = F.dY/dt$.

Ist durch die Variationsapparate die Aenderung der Verticalcomponente ΔY bekannt, i die Stromintensität in dem auf absolutes Maass graduirten Galvanometer, so ist $\Delta Y = bi$ zu setzen. Somit lässt sich aus b die in Scalentheilen des Galvanometers ausgedrückte Stromstärke berechnen, welche der mit einer bestimmten Geschwindigkeit erfolgenden Aenderung der Verticalintensität entspräche. Danach lässt sich ferner der Widerstand des Kabels in Ohm, aus b der Werth des Ohms berechnen. G. W.

---

77. ***Lawrence B. Fletcher.*** *Eine Bestimmung der B.-A.-Einheit in Werthen des mechanischen Wärmeäquivalentes* (Sill. J. (3) **30**, p. 22—34; Phil. Mag. (5) **20**, p. 1—15. 1885).

Um den Einfluss des Umstandes zu eliminiren, dass der in Wasser liegende, durch den Strom erhitzte Draht immer wärmer ist, als das Wasser, wurde nach dem Vorschlag von Rowland ein Strom durch einen spiralförmig gewundenen, an dicke Kupferdrähte gelötheten lackirten Platin-Iridiumdraht von etwa 1,8 Ohm Widerstand geleitet, welcher in einem cylindrischen Calorimeter von dünnem Kupferblech und etwa 800 ccm Inhalt mit Rührvorrichtung und Thermometer in der Mitte auf drei, auf einem Kupferblechrahmen befestigte verticale Glasstäbe gewickelt war. Der Deckel des Calorimeters berührte das Wasser darin. Dasselbe stand in einem Kupfergefäss mit doppelten Wänden und ebenfalls doppeltwandigem Deckel, dessen cylindrischer Raum mit Wasser gefüllt war. Die 2,5 mm dicken, paraffinirten Kupferdrähte waren umeinander gewickelt und führten zu einem eine Tangentenbussole mit einfacher Windung von 80 cm Durchmesser und eine Bichromatzelle enthaltenden Kreise. In der Mitte der Tangentenbussole stand eine Sinusbussole, deren Nadel 1 cm von der Ebene der Tangentenbussole abstand. Die Spirale der Sinusbussole war durch eine Leitung von etwa 30000 Ohm Widerstand mit den Calorimeterelectroden verbunden. In beiden Kreisen befanden sich Commutatoren. Die Einstellung der Nadel, bestehend aus zwei

dünnen, 1,2 cm langen, durch ein 0,6 cm dickes Stück Holz getrennten Stahlnadeln, wurde durch ein an einem Arm befestigtes Fernrohr mit kurzer Scala bestimmt.

Ist die Intensität des Stromes im Galvanometer gleich c, R der Widerstand des Drahtes, J das mechanische Wärmeäquivalent, so ist die in der Zeit t im Drahte erzeugte Wärme $h = c^2 Rt/J$. Ist ferner R' der Widerstand des Kreises der Sinusbussole, c' die Stromintensität in demselben, so ist $cR = c'R'$, also $J = cc'R't/h$. Der Einfluss der Aenderungen des Widerstandes von R durch die Temperaturänderungen hat also keinen Einfluss.

Bei dem Versuch wirkt auf die Galvanometernadel der Strom $c + c'$ in dem Ring der Tangentenbussole, welcher Werth, da $c' < 0,000\,07\,c'$ ist, gleich c zu setzen ist, und der Strom c' in dem drehbaren Gewinde der Sinusbussole. Ist G die Constante des Ringes, G' die des Gewindes, H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, sind ϑ und ϑ' die Ablenkungen der Nadel bei Wirkung der Ströme in beiden in gleichem und entgegengesetztem Sinne, so ist:

$$Gc \cos \vartheta + G'c' = H \sin \vartheta; \qquad Gc \cos \vartheta' - G'c = H \sin \vartheta',$$

woraus c und c' zu entwickeln ist. Ist l die Länge des Drahtes des Ringes, b der Abstand der Nadel von einer Ebene, so ist $G = 4\pi^2/l(1 + 6\pi^2 b^2/l)$ und:

$$J = \frac{R'l\left(1 + \frac{6\pi^2 b^2}{l}\right)}{4\pi^2 G'} \cdot \frac{H^2 t}{h} \cdot \frac{\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\vartheta + \vartheta') \sin \frac{1}{2}(\vartheta - \vartheta')}{\cos \frac{1}{2}(\vartheta + \vartheta')}.$$

Der Widerstand des Kreises der Sinusbussole wurde mittelst der Wheatstone'schen Brücke mit Ohmetalons bei 22,3° gleich $R' = 30052$ festgestellt; die Länge des Drahtes der Tangentenbussole durch ein mit Normalmaassstäben verglichenes Stahlband vor dem Umwinden zu $l = 264,49$ cm gemessen, die Excentricität der Nadel $b = 1,2$ cm, ebenfalls durch das Stahlband gemessen. G' war früher von Prof. Rowland direct und durch Vergleichung mit anderen Spiralen zu 1832,24 und 1833,67, im Mittel zu 1833,19 bestimmt. H wurde gleich 0,11069 durch gleichzeitiges Einschalten eines Electrodynamometers und vier dünnerer, um die Tangentenbussole gelegter Drahtwindungen in allen ungleichen Combinationen

in den Schliessungskreis einer Säule bestimmt. Ist k das aus Schwingungsversuchen mit hinzugefügten Metallstäben berechnete Trägheitsmoment der beweglichen Rolle des Dynamometers, T die Schwingungsdauer derselben, C das ebenso aus den Dimensionen berechnete Drehungsvermögen des Electrodynamometers für den Strom Eins, so ist:

$$H = 4\pi^2 n C \sqrt{k} \left(1 - \frac{6\pi^2 b^2}{l^2}\right) \frac{\sqrt{\sin\alpha}}{l T \operatorname{tg}\varphi}.$$

Die Correctionen für die Wärmeausgabe des Thermometers wurden durch Beobachtungen der Thermometer während und nach dem Oeffnen des Stromes angestellt; die Thermometer selbst waren sorgfältig verglichen. So ergab sich als Endresultat $J = 42{,}068\,000$ von dem Werthe der B.-A.-Einheit in Erdquadrant / Secunden. Die Combination dieses Werthes mit dem Werthe des mechanischen Wärmeäquivalents nach Rowland $J = 41{,}664\,000$ gibt:

1 B.-A.-U. = 0,9904 Erdquadrant / Secunde.

G. W.

---

78. ***J. H. Poynting.*** *Ueber den Zusammenhang zwischen dem electrischen Strom und den electrischen und magnetischen Inductionen im umgebenden Felde* (Proc. Roy. Soc. **38**, p. 168—172. 1885).

Die Natur der Induction wird durch Röhren von der Einheit des Querschnitts in der Richtung derselben symbolisirt, sodass auf jeden Röhrenquerschnitt die Einheitsmenge der Induction kommt. Die electrische Induction, nach Maxwell das electric „displacement“, ist gleich der electrischen Intensität multiplicirt mit $K/4\pi$; die magnetische Induction gleich der magnetischen Indensität mal μ. Der Verf. macht nun die Hypothese, dass die electrische und magnetische Induction in ähnlicher Weise durch das Medium fortgepflanzt werden, wie die Energie, und zwar wesentlich seitlich zu den Linien der Induction. Die electrischen Inductionsröhren bewegen sich gegen den den Strom enthaltenden Draht und werden dort zerbrochen oder aufgelöst, während die magnetischen ringförmigen Röhren sich gegen den Draht zusammenziehen, endlich verschwinden und durch neue vom Sitz der electromotorischen Kraft ausgesendete Röhren ersetzen.

In Betreff der weiteren Durchführung dieser Hypothese müssen wir auf die Originalabhandlung verweisen. G. W.

---

79. ***Decharme.*** *Neue Analogien zwischen den electrischen und hydrodynamischen Erscheinungen* (Lum. électr. 17, p. 289—295. 345—347. 439—444 u. 533—537. 1885).

Der Verf. lässt aus verschieden gestalteten Röhren, auch mehreren nebeneinander oder im Kreise gestellten, zugleich kurz andauernde, auch mit einem z. B. blauen suspendirten Pulver versehene Wasserstrahlen unter Wasser auf eine horizontale Glasplatte gebrachte Mennigschicht fallen. Dann entstehen Figuren, welche eine gewisse Aehnlichkeit mit den Nobili'schen Ringen haben und bei Anwendung von pulverhaltigen Wasserstrahlen doppelte Farben zeigen. Die fallenden Wassermengen befinden sich dabei in einer oder mehreren in eine Trommel oberhalb eingesetzten Röhren, aus denen sie beim Oeffnen des oberen Endes oder einer oben in die Trommel eingesetzten Röhre herausfallen. Auch lässt er einzelne Wassertropfen in das Wasser fallen. Je nach der Höhe des Falles sind die Figuren verschieden. Verschiebt man die das Wasser führende Röhre während des Ausfliessens, so sind die Figuren den Nobili'schen Ringen analog, welche erhalten werden, wenn die Anodenspitze schräg gegen die Platte gerichtet ist.

Auch auf gekrümmten Flächen, Cylindern stellt der Verf. diese Figuren her, ebenso durch wiederholten Fall von Tropfen, welche Figuren zuweilen auch durch starkes Auffallen der Flüssigkeitssäule auf die Platte und Zurückspringen einzelner Tropfen derselben auf die Platte entstehen, wobei sie auch um mehrere Centra geordnet sind; ferner mit Wasserstrahlen aus Röhren mit polygonalem Querschnitt; endlich auch beim Aufsaugen des Wassers. Aehnliche Nobili'sche Figuren erhält man mit Anoden von polygonaler Gestalt, dünneren Platinröhren von polygonalem Querschnitt oder entsprechend gebogenen Drähten. G. W.

---

80. ***Edm. Becquerel.*** *Spectraluntersuchung der durch die Wirkung des Lichtes oder die electrischen Entladungen leuchtend gemachten Körper* (C. R. **101**, p. 205—210. 1885).

Nach einer historischen Uebersicht behandelt der Verf. seine eigenen Versuche.

Zunächst hebt er hervor, dass die Phosphorescenzdauer eine sehr viel grössere ist, wenn die Erregung durch electrische Entladungen (Kathodenstrahlen) hervorgerufen wird, als bei directer Beleuchtung.

Einzelne Mineralien färben sich, wenn man über sie Entladungen in der Luft hingehen lässt, und verlieren die Farbe wieder, wenn man sie erhitzt, so Flussspath, der violett wird; dasselbe trat, nur in noch intensiverem Maasse, unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen ein. Steinsalz wurde grüngelb.

Entgegen früheren Angaben findet E. Becquerel, dass die Kathodenstrahlen durch feste Körper hindurch wirken können; so leuchtet hexagonale Blende auch hinter Schirmen von Quarz, Flussspath, Steinsalz und Kalkspath, freilich weit schwächer als bei directem Auftreffen von Kathodenstrahlen. Die geringste Absorption schien Steinsalz auszuüben. Von dem an der Vorderfläche des Schirmes erregten Licht, das bei Quarz z. B. schwach gelblich ist, scheint diese Erregung nicht herzurühren; doch soll diese Frage weiter studirt werden. E. W.

---

81. ***J. A. Fleming.*** *Ueber moleculare Schatten in Incandescenzlampen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 141—144. 1885).

Eine Bestätigung der Beibl. 7, p. 712 mitgetheilten Beobachtung über den Absatz von Metalltheilen von den Contactstellen des Kohlenfadens auf der Glashülle der Glühlampen aus, mit Ausnahme der durch den Faden beschatteten Stellen. Der Absatz ist in Edisonlampen unten am dichtesten, oben durchscheinend. Der Absatz von Kohlentheilchen mit gleichem „Schatten" erscheint bei plötzlicher, sehr starker Erhitzung, indem man z. B. eine auf 50 Volts berechnete Lampe plötzlich einer Spannung von 100 Volts aussetzt. Bei langsamerem Absatz der Kohle zeigt sich keine

unbedeckte Linie. Wenn der Kohlefaden plötzlich durch einen zu starken Strom reisst, erscheint eine solche häufig an der von der Bruchstelle am weitesten entfernten Stelle der Ebene des Kohlenbogens. Bei der Bildung der unbedeckten Linie scheinen also die Kohlentheilchen plötzlich mit Vehemenz fortgeschleudert zu werden, sonst aber sich allmählich zu zerstreuen, resp. zu verdampfen. G. W.

---

82. ***A. Eccher.*** *Ueber electrische Entladungen* (N. Cim. (3) **17**, p. 135—139. 1885).

Der Verf. erwähnt die bekannte verschiedene Länge und Erscheinung der Funken der Electrisirmaschine bei verschiedener Gestalt der Electroden und den Einfluss genäherter Halbleiter, oder Nichtleiter, Ebonitplatten, auf dieselbe, infolge der geänderten Vertheilung, wie sie auch schon bei den electrischen Pausen und schwachen Funken beobachtet worden ist, um dann möglichst lange Funken zu erhalten. Wird eine Ebonitplatte der positiven Electrodenkugel genähert, so schlägt sogleich ein Funken schon in grossen Entfernungen über, und die Platte wird angezogen. Er empfiehlt deshalb, um lange Funken zu erhalten, für eine Voss'sche Influenzmaschine mit einer 40 cm grossen rotirenden Scheibe als Electroden eine an den Rändern abgerundete Metallscheibe von 10 cm Durchmesser und 20 mm Dicke, auf deren Mitte eine dünne Ebonitscheibe von 6 cm Durchmesser geklebt ist, und eine Kugel von 20 mm Durchmesser. Ist die Scheibe negativ, so gehen die zickzackförmigen, geräuschvollen und ziemlich hellen Funken von der Kugel zu ihrem Rande; ist die Scheibe positiv, so scheinen die Funken von letzterer auszugehen. Ist im ersten Fall die grösste Schlagweite erreicht, so muss man oft die Electroden zur Erzielung von Funken einander etwas nähern, kann sie aber dann wieder voneinander entfernen. G. W.

---

83. ***F. Lucas.*** *Ausstrahlung der weissglühenden Kohlen* (C. R. **100**, p. 1454—56. 1885).

Durch Carré'sche Kohlenstäbe von 450 qmm leuchtender Oberfläche und 5,6 m Querschnitt, welche sich in einem

Vacuum von 9 mm Druck befinden, wird der Strom von Dynamomaschinen von 4—200 Amperes geleitet, dessen Intensität an einem Siemens'schen Electrodynamometer gemessen wird. Aus der Verbindung der Maschinen kann der Widerstand R des äusseren Kreises für jede Intensität J abgeleitet und so auch der Widerstand ϱ der Kohle bestimmt werden. Ist ϱ_0 der Widerstand der kalten Kohlen ohne Strom (0,26 Ohm), so ist:

$$\varrho = \varrho_0 \frac{0{,}0175\, J + 1}{0{,}140\, J + 1}$$

und die Temperatur ϑ derselben durch die Formel:

$$\varrho = \varrho_0 \frac{0{,}0007\, \vartheta + 1}{0{,}0056\, \vartheta + 1}$$

gegeben, woraus folgt $\vartheta = 25\, J$. Die Leuchtkraft y ergibt sich aus der Formel:

$$y = J^4 (0{,}00528\, J^4 - 206\, J^2 + 3\,660\,800)^{-1},$$

so ist z. B., wenn

$J =$	40	110	150	180	190	200 Amp.
$\vartheta =$	1000	2750	3750	4500	4750	5000°
$y =$	3	79	317	413	420	413 Carcels.

Bei zu grossen Intensitäten nimmt also die Helligkeit wieder ab; sie ist bei $J = 188{,}5$, wobei $\vartheta = 4713°$ C. ist, gleich $y = 420$ Carcels. G. W.

---

84. ***A. Pizzarelli.*** *Ueber die Zersetzung nicht gesättigter Dämpfe der organischen Substanzen, Alkohole, einfacher und zusammengesetzter Aether, Aldehyde, Ammoniake u. s. f. durch eine Reihe electrischer Funken* (Gazz. chim. ital. **15**, p. 233—238. 1885).

In das Torricelli'sche Vacuum von getheilten Barometerröhren, durch welches Funken zwischen zwei Platindrähten durchschlagen, wird der betreffende Dampf eingeführt. Die complicirteren Verbindungen sollen in einfachere CO, H_2, C_2H_2, CH_4, H_2O zerfallen. Methylalkohol CH_4O vermehrt sein Volumen auf das Dreifache; er zerfällt in CO, H_2, H_2. Aethyläther $(C_2H_5)_2O$ versechsfacht nahezu sein Volumen, es bildet sich H_2; das eine Atom freien Wasser-

stoffs und Kohle scheidet sich im zweiten Stadium aus. Der Verf. meint, es bilde sich CO, CH_2, $4H_2$. Ameisensaures Aethyl (CO_2H, C_2H_5) verdreifacht erst sein Volumen, dann vermindert es sich, es setzt sich Kohlenstoff ab. Bei der Verdreifachung soll sich gasförmiges CO, C_2H_2 und H_2 und nicht gasförmiger C und H_2O bilden; nachher aus H_2 und C_2H_2 Methan, wodurch sich das Volumen vermindert. Vollständige Analysen sind nicht ausgeführt. G. W.

---

85. ***J. Puluj.*** *Electrische Lampen* (Dingl. J. 257, p. 17. 1885).

Der Kohlenfaden wird aus einer Manillahanffaser hergestellt, welche die Gestalt des Umfanges eines Kleeblattes erhält, indem man sie auf einer Eisenplatte um geeignet gestellte Eisenzapfen herumwindet. Die Enden werden durch eine die Faser scharf spannende Zange flach gedrückt. Der Faden wird losgelöst, auf ein Korkstück gebracht, in einem Mineralöl durch einen Strom weissglühend gemacht und carbonisirt. Die Kohlenfasern sind sehr dauerhaft und vertragen für den Quadratmillimeter einen Zug von 24 kg. Die abgeplatteten Enden derselben werden galvanoplastisch mit Kupfer überzogen und mit an ihren Enden spiralig gewundenen Platindrähten mittelst Silber verlöthet. Der Widerstand der Lampe ist 214 Ohm; mit 20 Volts Spannung gibt sie eine Lichtstärke von 20 Kerzen; ihre Dauer ist 1000 Stunden. G. W.

---

86. ***A. Benecke.*** *Schreibtelegraphenmodell für den Schulunterricht* (Z.-S. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 11—12. 1885).

Je eine Station, bestehend aus Batterie, Zeichengeber, Zeichenempfänger ist derart hergestellt, dass alle beweglichen Theile nebst den mit heller Baumwollenumspinnung versehenen Verbindungsdrähten auf einem geschwärzten Brette befestigt sind. Nur das Uhrwerk, welches die zwei den Papierstreifen bewegenden Frictionsrollen treibt, befindet sich auf der Rückseite des Brettes. O.

---

87. **Sohncke.** *Ueber den Ursprung der gewöhnlichen Luftelectricität* (Sitzber. d. Jenaischen Ges. f. Med. u. Nat. 1885. 4 pp. Sep.).

Verf. berichtet kurz über die inzwischen in einer längeren Abhandlung gedruckten Theorien (Beibl. **9**, p. 640). In einem Zusatze widerlegt er ihm privatim gemachte Einwürfe. Zunächst steht ihm die Faraday'sche Behauptung, dass Eis durch Reibung mit Wasser +, die anderen Körper — electrisch werden, fest. Dies ist die einzige mögliche Erklärung des Faraday'schen, von ihm wiederholten Versuchs. Die andere Vermuthung, dass das gegen das Eis geblasene Wasser die $+E$ schon mit sich brächte, wird dadurch widerlegt, dass bei oberflächlich abgeschmolzenen Eisstücken jede Electricitätserregung ausblieb, obgleich doch die das Eis bedeckende Wasserschicht ebenso gut zugeführte $+E$ hätte aufnehmen müssen.

Auch das Aufsuchen einer anderen Quelle für die atmosphärische Electricität führt zu keinem annehmbaren Resultat. Nimmt man nämlich, wie es geschehen, an, dass die electrische Ladung der unteren Luftschichten daher rühre, dass alle untersuchten Körper mit Wasser in Berührung negativ würden (gestützt auf Quincke's Arbeit Pogg. Ann. **113**, p. 513 ff. 1861), so bleibt der ausgesprochene + Charakter der gewöhnlichen atmosphärischen Electricität beim schönsten Wetter, sowie die $-E$ der hoch schwebenden Wolken und des meisten Regens unerklärt, während Sohncke's Theorie hinreichende Gründe dafür angibt. **Ar.**

---

88. **Walter.** *Apparate für chemische Laboratorien* (Journ. f. prakt. Chem. N. F. **31**, p. 527—538. 1885).

Der Verf. verwendet in der Chromsäurekette eine Lösung von 150 g doppeltchromsaurem Natron $Na_2Cr_2O_7 + 2$ aq., 250 g Schwefelsäure, 250 oder 350 g Wasser. Als Voltameter verwendet er eine oben durch einen Hahn geschlossene getheilte Glasröhre, in welche unten Electroden mittelst eines Korkes eingesetzt sind, und die durch einen Kautschukschlauch mit einer gleich weiten, hoch und nieder zu stellenden Röhre communicirt. **G. W.**

89. *Verfahren, um Leder auf Metall zu leimen* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 638. 1885).

Man überzieht das Leder mit einer sehr verdünnten Lösung von Leim, die man bis zum Aufwallen erhitzt hat, und bringt es dann unter Anwendung von Druck auf die Metallfläche, welche man ein wenig rauh gemacht hat. Sodann befeuchtet man das Leder mit einem Absud von Galläpfeln, wobei sich das Tannin mit einigen Elementen des Leimes zu einem auf Leder mit Metall sehr haftenden Klebestoff verbindet. O.

---

90. *Hermetische Stopfen für Flaschen mit chemischen Producten* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 638. 1885).

Man tauche die Korke in eine Lösung von 15 g Gelatine oder gutem Leim und 25 g Glycerin mit 500 g Wasser und lässt sie während 12 Stunden in diesem Bad. Um sie gegen Säure widerstandsfähig zu machen, tauche man sie in ein Bad von zwei Theilen Vaseline und 7 Theilen Paraffin und erhitze dasselbe auf 40°. O.

---

91. ***A. Kalecsinszky.*** *Einige neue Apparate für chemische Laboratorien* (Chem. Centralbl. **16**, p. 546. 1885).

Ein einfaches Wasserluftgebläse. Von einem auf dem Boden des Hauses aufgestellten Wasserfass führt eine lange Röhre bis in den Arbeitsraum; diese ist mit einer gläsernen (oder metallenen, oder aus Glasröhren und Kork zusammengesetzten) Wasserluftpumpe verbunden. Das Fallrohr (ca. 1,5 m lang) endigt durch einen Kork in der Mitte einer Deville'schen Flasche, an deren unterem Ende ein S förmig gebogenes Glasrohr das überflüssige Wasser ablaufen lässt. Ausser dem Rohr der Wasserluftpumpe geht durch den Kork der Flasche noch ein Leitungsrohr zum Ableiten der durch die Wasserluftpumpe eingesaugten Luft. O.

---

92. *Farbloser Kitt* (Polytechn. Notizbl. **40**, p. 273. 1885).

$12^1/_2$ Theile zerschnittener, nicht vulkanisirter Kautschuk werden in 10 Theilen Chloroform gelöst und dazu $2^1/_2$ Theile Mastix gefügt. Man lässt die Mischung, ohne zu erwärmen, unter häufigem Schütteln mehrere Tage stehen, bis alles gleichmässig zergangen ist. O.

---

93. *Cement, um Metalltheile zu kitten* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 650. 1885).

Man mische und mahle ganz fein bis zur völligen Homogenität 16 Theile Eisenfeilspähne, 2 Theile Salmiak und 1 Theil Schwefelblumen. Vor dem Gebrauche mischt man 1 kg Cement mit 10—12 kg Eisenfeile und soviel Wasser, bis es einen steifen Brei giebt. Diesen bringt man recht heiss auf die Stücke, drückt sie zusammen und lässt erkalten. O.

---

94. *Versilberungspasta* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 648. 1885).

12 Theile Silbernitrat, 50 Theile Salz, 30 Theile Cremor tartari. Diese drei Substanzen sind in einem Mörser fein zu zerreiben und mit etwas Wasser zu einer homogenen Pasta anzureiben; die Pasta ist vor Licht zu schützen. Die kupfernen oder messingnen Gegenstände werden sorgsam gereinigt und mit der Pasta eingerieben, bis die Schicht genügend dick ist, dann wasche man sie ab und reibe sie stark mit Gemsleder. O.

---

95. *Rollin's Glasröhren-Abschneider* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **6**, p. 190. 1885).

An dem Ende des einen langen Armes des zangenartigen Instrumentes ist ein kleines Scheibchen mit hartem, scharfem Rande beweglich angebracht, welches beim Rollen unter leichtem Druck in das Glas einschneidet, sodass es an dieser Stelle leicht durchbrochen werden kann. Das gegenüberstehende Armende trägt eine Lagerhülse, in welche das Glasrohr eingelegt werden kann. Man drückt mit einer Hand

das andere Zangenende zusammen und dreht mit der anderen das eingespannte Glasrohr in der Zange, bis der Einschnitt durch das Rad geschehen ist. O.

---

96. *Härten von Harzen* (Polytechn. Notizbl. **40**, p. 272. 1885).

Man härtet Harze dadurch, dass man die Harzsäure durch Kalk ganz oder theilweise bindet, indem man die erweichten oder geschmolzenen Harze mit etwas kaustischen Kalk, Kalkhydrat oder Calciumcarbonat oder einer ähnlichem alkalischen Erdverbindung versetzt. Auch bei Wachs, Fetten und Oelen kann man durch dergleichen Zusätze höhere Erweichungspunkte erzielen. O.

---

97. *H. N. Morse. Ein Apparat zur Reinigung von Quecksilber durch Destillation im Vacuum* (Chem. Centralbl. (3) **16**, p. 739. 1885).

An eine ca. 450 mm lange Verbrennungsröhre *a*, die gegen die horizontale Richtung ein wenig geneigt ist, ist an dem tiefer liegenden Ende eine etwa 830 mm lange Röhre *d* vertical unten angesetzt, die in das Gefäss mit dem zu reinigenden Quecksilber mündet; am anderen Ende von *a* ist ebenfalls eine vertical abwärts gehende Röhre *e* von etwa 1 m Länge angesetzt; *e* und *d* sind an den Enden wieder vertical nach oben gebogen (etwa 60 mm), um eine Störung durch Andrang des äusseren Luftdrucks zu verhindern. Saugt man mittelst einer an *d* angebrachten Pumpe Quecksilber in geeigneter Menge nach *a*, so hat man nur die Flamme unter *a* zu entzünden, um den Destillationsprozess vor sich gehen zu lassen; ist *d* bis zur Barometerhöhe mit überdestillirtem Quecksilber gefüllt, so kann man die Pumpe entfernen, und destillirtes Quecksilber fliesst von selbst aus *d* aus, solange noch *h* in Quecksilber taucht. Ar.

---

98. *N. von Klobukow. Ueber einen Luftpumpenregulator für Laboratoriumszwecke* (Chem. Centralbl. (3) **16**, p. 769 bis 770. 1885).

Das bis zu einem gewissen Druck zu evacuirende Gefäss ist ausser mit der Wasserluftpumpe noch mit einem U-för-

migen Rohr verbunden, in welchem Quecksilber vorhanden ist. Ist der Druck soweit gesunken, dass sämmtliches Quecksilber in den einen Schenkel gesaugt ist, so wird bei weiterem Saugen Luft nachtreten und den durch die Höhe der Säule bedingten Druck wiederherstellen. Ist das U-Rohr um eine horizontale Axe drehbar angebracht, so kann man den verticalen Abstand der Quecksilberkuppe vom Boden bequem variiren. Durch eine starke Einschnürung am unteren Ende der Regulirröhre ist dafür gesorgt, dass immer nur kleine Luftblasen eintreten, während kugelartige Ausbuchtungen am oberen Ende dafür sorgen, dass trotzdem abgeschleuderte Quecksilbermengen wieder in die Röhre zurückfliessen. Ar.

---

99. ***M. Marie.*** *Histoire des sciences mathématiques et physiques. Tome VII. De Newton à Euler* (Paris, Gauthier-Villars, 1885. 272 pp.). *Tome VIII. d'Euler à Lagrange* (ibid. 259 pp.).

Dieser Band führt das früher angezeigte Werk fort und behandelt folgende Gelehrte:

Des Aguliers, Albinus, Amontons, Bernoulli (Jacques), Bernoulli (Jean), Bernoulli (Nicolas), Bernoulli (Nicolas II), Bevis, Bianchini, Bignon, Bion, Boerhaave, Bradley, Bragelongne, Brandt, Cassini (Jacques), Céva, Chérubin, Chirac, Cotes, Craig, Dangicourt, Delisle (Guillaume), Delisle (Nicolas), Derham, Ditton, Eisenschmid, Fagnano, Fahrenheit, Fatier de Duillier, du Fay, Ferracino, Flamsteed, Fontenelle, Frézier, de la Garaye, Gaubil, Geoffroy, Graham, Grandi Guido), s'Gravesande, Grégory (David), Guglielmini, Hadley, Halley, Harrison, Hartsoecker, Henkel, Hermann, de la Hire, Hoffmann, Homberg, de l'Hospital, de Jussieu (Antoine), Keill (Jean), Keill (James), de Lagny, Lefèvre (Jean), Leibniz, Lémery (Louis), Lémery (Jacques), Lemonnier, Leroy (Julien), de Louville d'Allonville, de Mairan, Manfredi, Maraldi, Moitrel d'Élément, de Moivre, Montmort, Musschenbroek, Neumann, Newcomen, Nicolas, Nicole, Nieuwentyt, Ons-en-Bray, Papin, Parent, Pemberton, Peyssonnel, Raphson, Réaumur, Riccati, Rolle, Santorini, Sarrabat, Saurin, Sauveur, Savery, Sharp, Simson (Robert), Stahl, Stirling,

Taylor, Tournefort, Truchet, Tschirnhausen, Varignon, Whiston, Winslow, Wolff, Zendrini.

Band VIII behandelt folgende Forscher:

Aepinus, d'Alembert, Bernoulli (Daniel), Bernoulli (Jacob), Bianconi, Bonnet, Bouguer, Boscowich, Brander, Buffon, Camus, Canton, Cassini, Castillon, Celsius, de Chaulnes, Clairaud, de la Condamine, Cramer, Dalibard, Dambourney, Daubenton, Deparcieux, Dolland, Duhamel-Dumonceau, Euler, Fontaine des Bertins, Fouchy, Franklin, Godin, Gray, de Gua de Malves, Hell, Hull, Jacquier, Jallabert, Jeaurat, de Jussieu (Bernard), Klingenstierna, König, Lacaille, Landen, Lecchi, Legentil de la Galaisière, Lemonnier, Lepaute, Leroy (Georges), Leroy (Pierre), Lesage, Leseur, Linné, Loriot, Lyonnet, Mac-Laurin, Macquer, Maraldi, Marggraf, Maupertuis, Mayer, de Montigny, Nollet, Perronnet, Pingré, Robins, de Romas, Rouelle (l'ainé), Rouelle (le cadet), Schirach, Simpson, Stewart (Mathieu), Tenon, Della Torre, Trembley, Trudaine Vaucanson, Wargentin, Ximénès, Zanotti.

---

100. ***F. J. Wershoven.*** *Technisches Vocabular für technische Lehranstalten und zum Selbststudium für Studierende, Lehrer, Techniker, Industrielle* (Leipzig, F. A. Brockhaus, 1885. 280 pp.).

Das vorliegende Vocabular ist nicht nur ein Lexikon, sondern enthält nach den Materien geordnet die einzelnen technischen Bezeichnungen, sowie die Redensarten und Verbindungen, in denen sie gebraucht werden. Für die Physik sind z. B. folgende Unterabtheilungen gemacht:

1) Allgemeine Begriffe. 2) Kraft und Bewegung. 3) Schwerkraft. 4) Hebel; Wage. 5) Fall der Körper; Pendel. 6) Druck und Gleichgewicht der Flüssigkeiten. 7) Hydraulische Presse; Wasserwage; Brunnenbohrer; Heber. 8) Princip des Archimedes; Aräometer. 9) Atmosphäre; Barometer; Manometer. 10) Luftballon. 11) Luftpumpe. 12) Pumpen. 13) Akustik. 14) Musikalische Töne. 15) Wärme; Ausdehnung; Strahlung; Wärmequellen. 16) Thermometer. 17) Schmelzung; Erstarrung; Sieden; Hygrometer; Destillation. 18) Licht; Optik; Polarisation. 19) Reflexion; Brechung; Spiegel;

Prisma; Linse. 20) Sonnenspectrum; Spectralanalyse. 21) Optische Instrumente; Mikroskop; Teleskop; Photographie; Bau des Auges. 22) Magnetismus. 23) Electricität. 24) Electrische Maschinen. 25) Electrische Entladung und ihre Wirkungen. 26) Volta'sche Säule; Bunsen'sche Batterie. 27) Electrisches Licht; Electrolyse; Galvanoplastik; Electromagnetismus. 28) Electrischer Telegraph; Telephon. 29) Induction; Inductionsapparate. 30) Meteorologie; Blitzableiter.

An die Behandlung der Physik schliesst sich die von Chemie und Metallurgie, Maschinenwesen, Eisenbahnwesen, Kunst und Industrie, Bezeichnung und Vergleichung der Maasse, sowie die Namen der Holzgewächse.

In einem Register sind die einzelnen Worte noch einmal enthalten.

---

101. ***Erasmus Kittler.*** *Handbuch der Electrotechnik* (2 Bde. I. Band 1. Hälfte. 296 pp. Stuttgart, F. Enke, 1885).

Die Besprechung dieses Werkes liegt eigentlich seines technischen Inhaltes wegen ausserhalb des Rahmens der Beiblätter; wir müssen uns deshalb auf kurze Angabe des Inhalts beschränken. Die Reihenfolge der in der erschienenen Abtheilung enthaltenen Gegenstände ist:

A. Induction. Verlauf der Kraft im Magnetfeld unter verschiedenen Bedingungen; Induction in linearen Leitern, desgleichen in körperlichen Leitern; das Inductorium. — B. Principien der neueren Gleichstrommaschinen. Die Armatur; das magnetische Feld; verschiedene Magnete und ihre Momente; Rückwirkung der Ströme in der Armatur auf das Magnetfeld; Historisches über magnetelectrische Maschinen. — C. Electrische Messkunde, mit besonderer Beziehung auf Messungen an Gleichstrommaschinen. Das absolute Maasssystem; Theorie der electrischen Messinstrumente und Anwendung derselben. G. W.

1886. BEIBLÄTTER № 2.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

1. **Gerlach.** *Ueber Alkohol und Gemische aus Alkohol und Wasser* (Ztschr. f. analyt. Chem. 24, p. 487—532. 1885 u. Monatsschrift „die chemische Industrie“ Nr. 8 u. 9. 1885).

Gerlach gibt eine sehr ausführliche Zusammenstellung von Bestimmungen der physikalischen Constanten von Alkohol und seinen Gemischen mit Wasser, die eine Kritik der Resultate der verschiedenen Forscher und vielfache, für den Gebrauch praktische Umrechnungen enthält. Die Arbeit zerfällt in acht Kapitel: I. Wärmeentwickelung beim Mischen von Alkohol und Wasser. II. Specifische Wärme des Alkohols und seiner wässerigen Lösungen. III. Specifische Gewichte des absoluten Alkohols und seiner Mischungen mit Wasser, sowie über die beim Mischen eintretende Volumveränderung. IV. Ausdehnung des absoluten Alkohols und seiner wässrigen Lösungen durch die Wärme. V. Spannkraft der Dämpfe des absoluten Alkohols und seiner wässrigen Lösungen bei 100° C. und 760 mm Barometerstand. VI. Spannkraft der Dämpfe des absoluten Alkohols und seiner wässrigen Lösungen zwischen 0° und den betreffenden Siedepunkten. VII. Temperaturen, bei welchen die Spannkraft der Dämpfe von absolutem Alkohol und seiner wässrigen Lösungen einer Quecksilbersäule von bestimmter Höhe das Gleichgewicht hält. VIII. Ueber den Zusammenhang zwischen den Siedepunkten und den Concentrationsgraden zweier Flüssigkeiten, die sich beide verflüchtigen und sich beide in allen Verhältnissen mischen lassen (in diesem Kapitel finden sich auch Tabellen für Gemische aus Glycerin und Wasser, Alkohol und Aether, und Schwefelsäure und Wasser).

Die im letzten Kapitel besprochene Beziehung scheint mit dem reciproken Werthe der Siedepunktsdifferenzen im allerengsten Zusammenhang zu stehen; indess treten doch

auch Fälle auf, wo die Beziehungen sehr verwickelter Natur sein können; für ihre Ermittelung wird es nach Ansicht des Verf. zunächst Aufgabe sein, hinreichendes Material zu sammeln, sowohl über Siedepunkte von Flüssigkeitsgemengen, als auch namentlich über die spec. Wärme dieser Gemische.

Ar.

2. ***A. Colson.*** *Untersuchungen über die Substitutionen in den Methylbenzolen* (Thèses présentées à la faculté des sciences de Paris. 1885. 50 pp.).

Ueber die in der vorliegenden Abhandlung enthaltenen Verseifungs- etc. Erscheinungen haben wir schon Beibl. **9**, p. 147 berichtet.

Der Verf. hat noch die Schmelzpunkte und Dichten einer Reihe von Körpern bestimmt und findet folgende Werthe:

Schmelzpunkte.

	Paraxylol	Orthoxylol	Metaxylol
Bibromür	143	94,9	77
Bichlorür	100,5	54,8	34,2
Glycol	113	62	46,5
Kohlenwasserstoff	16	—29 bis —32	—50

Hieraus folgt:

Von einer Reihe zur anderen ist die Differenz zwischen den Schmelzpunkten ähnlicher Verbindungen constant. Sie ist gleich 66° bei dem Uebergang aus der Reihe des Paraxylol zu der des Metaxylol, und 45—48° bei dem Uebergang aus der des Paraxylol zu der des Orthoxylol. Dies gilt nur, wenn alle Seitengruppen in gleicher Weise durch die Substitution verändert sind.

Dichten.[1])

	Paraxylol	Orthoxylol	Methaxylol
Bromür fest	2,01	1,990	1,950
Chlorür fest	1,4	1,395	1,30
Chlorür flüssig	—	1,205 (55°)	1,20 (40°)
Glycol, flüssig	1,094 (135°)	1,138 (75°)	1,135 (58°) 1,161 (18°)
Kohlenwasserstoffe, flüss. b. 24,5°	0,858	0,876	0,861

1) Die hier gegebenen, von dem Original abweichenden Zahlen sind von dem Hrn. Verf. als berichtigte mitgetheilt worden.

Der weniger dichte Kohlenwasserstoff hat einen höheren Schmelzpunkt als die anderen. Das Umgekehrte gilt bei den Chlorüren und Bromüren. Da die Isomeren verschiedene Dichten haben, so gelten hier die Kopp'schen Sätze nicht mehr.

In jeder Reihe ist der Kohlenwasserstoff weniger dicht als das Chlorür, und dieses weniger dicht als das Bromür.

Die Brom- und Chlorverbindungen der Para- und Orthoverbindungen sind isomorph, während dies für die Metaverbindungen nicht mehr der Fall ist.

In allen diesen Reihen sind den Krystallen gewisse Winkel gemeinsam. E. W.

---

3. ***A. Michaelis und W. La Coste.*** *Ueber die Valenz des Phosphors* (Chem. Ber. **18**, p. 2118—22. 1885).

Ob der Phosphor drei- oder fünfwerthig ist, ist vielfach discutirt worden; das chemische Verhalten weist z. B. dem Phosphoroxychlorid die Formel $O{=}P{\equiv}Cl_3$ zu; Thorpe will aus dem Molecularvolumen schliessen, dass sie $ClO{-}P{=}Cl_2$ ist; sicher wäre die Fünfwerthigkeit nachgewiesen, wenn man zwei Phosphoroxychloride erhalten könnte. Dies ist aber wegen der Unbeständigkeit des einen kaum möglich; dagegen hat man zwei Verbindungen $O{=}P{\equiv}(C_6H_5)_3$ und $C_6H_5{-}O{-}P{=}(C_6H_5)_2$ erhalten, womit die Fünfwerthigkeit bewiesen ist. E. W.

---

4. ***H. Le Chatelier.*** *Anwendung der numerischen Gesetze der chemischen Gleichgewichte auf die Dissociation des Chlorhydrats* (C. R. **101**, p. 1484—87. 1885).

Die früher aufgestellte Gleichung nimmt für gasförmige Systeme die sehr einfache Form an:

$$n\frac{dp}{p} + n'\frac{dp'}{p'} - \ldots - n''\frac{dp''}{p''} + \ldots + \frac{Q}{0{,}542\,\text{Cal.}}\,273\,\frac{dT}{T^2} = 0.$$

Hierin sind p, p', p'' die Drucke der Gase, die beim Gleichgewicht eine Rolle spielen, $n, n' \ldots$ die Moleculargewichte eines jeden Gases, Q die Wärmemenge, die durch die Reaction der $n, n', n'' \ldots$ Moleculargewichte frei wird, T die absolute Temperatur.

Die Gleichung fällt in allen den Fällen mit den von Lemoine, Gibbs, Horstmann, van't Hoff aufgestellten

zusammen, wo diese untereinander übereinstimmen. Diese haben sich bei Prüfung an den bisher untersuchten homogenen Systemen als richtig erwiesen; dies beweist aber nicht viel, da die Messungen nur wenig genau sind. Der Verf. benutzt die Gleichung, um neue Erscheinungen vorauszusagen, und behandelt das Hydrat $Cl_2 n H_2O$ (wo $n = 8$ nach Roozeboom gesetzt wird).

Das oben aufgestellte Gesetz lehrt, entgegen der herrschenden Annahme, dass die Dissociationsspannungen dieser und analoger Körper mit den Versuchsbedingungen sich ändern. Q bestimmt Le Chatelier. $Cl_2 8H_2O$ hat eine Lösungswärme von —14 Cal. bei 5°. Die Lösungswärme des Chlors ist nach Berthelot 3 Cal., demnach ist für $Cl_2 + 8H_2O$ flüssig +17 Cal. $Cl_2 + 8H_2O$ gas. +102 Cal.

Dann geht die frühere Gleichung über in:

$$\log p \cdot p'^8 - \int_0^T \frac{102}{0{,}542} \cdot 273 \frac{dT}{T^2} = \text{Const.}$$

Der grosse Werth des Exponenten von p' zeigt, dass kleine Aenderungen von p', d. h. von der Tension des Wassers, grosse in p, d. h. in der Spannung des Chlors entsprechen. Eine Aenderung in p' um 0,1 mm müsste solche von 40 mm für das Chlor nach sich ziehen. Die Thatsache lässt sich leicht constatiren, aber die Formel nur schwierig numerisch prüfen.

Unter gewöhnlichen Bedingungen erscheint die Dissociationsspannung des $Cl_2 8H_2O$ constant, da man in Gegenwart von reinem Wasser die Versuche anstellt, dessen Dampfspannung constant ist; dann ist auch die Spannung des Chlors constant. Aendert man aber die Spannung des Wassers etwa durch Lösen von Salzen in demselben, so ändert sich die Spannung des Chlors sogleich. Es ist:

Temp.	reines Wasser	Lösung von NaCl 100 g in 10 l	Lösung von NaCl 200 g in 1 l	Lösung von HCl 36,5 g in 1 l
0°	247 mm	375	—	340
2	307 „	452	—	405
3,8	—	—	770	—
4	395 „	570	—	500
6	495 „	—	—	615
7	—	770	—	—
9,8	770 „	—	—	—

Die mit reinem Wasser erhaltenen Werthe stimmen mit denen von Roozeboom. Seine früheren Versuche hatte der Verf. in Gegenwart von einer Salzsäurelösung gemacht und daher zu hohe Werthe erhalten. Die aus ihnen gezogenen Schlüsse werden aber in nichts modificirt, denn die Differentialgleichung für die Dissociationscurven ist dieselbe, sobald man nur Lösungen anwendet, deren Verdünnungswärmen zu vernachlässigen sind.

Die früher aufgestellte Gleichung folgt auch aus der obigen, sobald man achtmal das auf den Wasserdampf Bezügliche abzieht, man hat dann:

$$\frac{dp}{p} - \frac{17}{0{,}542} 273 \frac{dT}{T^2} = 0.$$

Die obigen Betrachtungen lassen sich auf alle Hydrate von Gasen und viele andere Verbindungen, so die Bicarbonate, anwenden. E. W.

---

5. **M. Traube.** *Ueber die Mitwirkung des Wassers bei der langsamen Verbrennung des Zinks, Bleis, Eisens und Palladiumwasserstoffs* (Chem Ber. **18**, p. 1877—87. 1885).
6. — *Ueber die langsame Verbrennung des Kupfers bei Gegenwart verdünnter Schwefelsäure oder einer Lösung von kohlensaurem Ammon* (ibid. p. 1887—90).
7. — *Ueber die Mitwirkung des Wassers bei Verbrennung des Kohlenoxyds und das Auftreten von Wasserstoffhyperoxyd bei dieser Verbrennung* (ibid. p. 1890—93).
8. — *Ueber die Entstehung von Wasserstoffhyperoxyd bei der Verbrennung des Wasserstoffs* (ibid. p. 1894—1900).

Diese vier Aufsätze schliessen sich eng an frühere desselben Verf. an (Beibl. 6, p. 266 u. 538); aus letzteren ist auch ein Theil des Beweismaterials wieder angeführt. Die neuen Resultate sind folgende:

Zink, Blei und Eisen bilden, mit Wasser bedeckt und der Einwirkung von Sauerstoff zugänglich, Hydroxyde. Ersetzt man das Wasser durch wasserfreien Alkohol, so bleiben diese Metalle unverändert; sorgt man, wenn sie in Wasser befindlich, für völligen Ausschluss von Sauerstoff, so bleiben

sie ebenfalls durchaus unverändert. Es findet also eine Reaction zwischen drei Körpern statt:

$$M + \frac{OHH}{OHH} + O_2 = M(OH)_2 + H_2O_2;$$

dass H_2O_2 in wechselnder, aber immer nur geringer Menge nachweisbar ist, rührt davon her, dass es, wie bereits früher nachgewiesen worden, durch die unedlen Metalle in einer zweiten Reaction rasch wieder zersetzt wird:

$$M + H_2O_2 = M(OH)_2.$$

Dieselben Erscheinungen zeigen sich bei Palladiumwasserstoff; doch gelang der Versuch mit möglichst wasserfreiem Alkohol nicht; in der That genügen hier Spuren von Wasser zur langsamen Verbrennung, da diese selbst sofort neues Wasser liefert. Statt des Alkohols wurde deshalb mit völligem Erfolg Schwefelsäure oder eine syrupdicke Lösung von Phosphorsäure angewendet.

Am Schluss des ersten Aufsatzes fasst Verf. noch einmal alle Gründe zusammen, die gegen die Entstehung des H_2O_2 durch Oxydation des Wassers sprechen; der vorzüglichste ist wohl, dass sowohl nascirender Sauerstoff (am positiven Pol der galvanischen Säule), als auch andere stark oxydirend wirkende Körper, wie Uebermangansäure und unterchlorige Säure, vorhandenes H_2O_2 rasch bis zur letzten Spur zerstören.

Beim Kupfer scheint die Affinität zur Hydroxylgruppe nicht stark genug zu sein, um, unterstützt durch die Affinität des Sauerstoffs zum Wasserstoff, Wasser zu spalten; dagegen zeigt sich eine den oben besprochenen analoge Erscheinung bei der Einwirkung von Cu und O_2 auf H_2SO_4. Die analoge Reaction ist:

$$Cu + SO_4 \mid H_2 + O_2 = CuSO_4 + H_2O_2;$$

die zweite verläuft hier folgendermassen:

$$Cu + SO_4 \mid H_2 + H_2O_2 = CuSO_4 + 2H_2O.$$

Auch kohlensaures Ammon vermittelt die langsame Verbrennung des Kupfers:

$$Cu + CO_3\langle^{NH_3 . H}_{NH_3 . H} + O_2 = Cu(NH_3)_2CO_3 + H_2O_2$$

$$Cu + CO_3\langle^{NH_3 . H}_{NH_3 . H} + H_2O_2 = Cu(NH_3)_2CO_3 + 2H_2O.$$

Zu bemerken ist, dass bei gewöhnlicher Temperatur Kupfer weder auf Schwefelsäure, noch auf kohlensaures Ammon wirkt. Dass bei beiden Reactionen active Sauerstoffatome überhaupt nicht auftreten, wird durch gänzliche Unveränderlichkeit von gleichzeitig anwesendem CO im Fall der Verbrennung durch Schwefelsäure gezeigt; im anderen Fall hätten derartige Sauerstoffatome das Ammoniumcarbonat zu Nitrit oxydiren müssen.

Der dritte Aufsatz knüpft an einen Versuch von Dixon (Beibl. 6, p. 267) an. Traube weist nach, dass man Dixon's Erklärung, dass CO bei Glühhitze H_2O unter Entwickelung von Wasserstoff zersetze und letzterer dann mit dem vorhandenen Sauerstoff verbrenne, aufgeben müsse; denn lässt man durch eine Mischung von CO_2 und H fortdauernd electrische Funken durchschlagen, so bildet sich CO und Wasser, in der Glühhitze wirkt also H reducirend auf CO_2.

Traube glaubt vielmehr, dass der Vorgang sich wie bei der langsamen Verbrennung der Metalle, Zink z. B., abspielt.

$$CO + \frac{OHH}{OHH} + O_2 = CO(OH)_2 + H_2O_2$$

$$H_2O_2 + CO = CO(OH)_2;$$

nur tritt hierbei noch ein dritter Vorgang ein, indem die Kohlensäure in Anhydrid und Wasser zerfällt; es werden die in den beiden ersten Processen zersetzten H_2O-Molecüle wieder gebildet. In diesem Fall spielt also das Wasser die Rolle des „Contactkörpers“. Es gelang dem Verf., die H_2O_2-Bildung bei der Verbrennung direct nachzuweisen, indem er die Flamme einem Wasserspiegel näherte. Das Wasser nahm dann H_2O_2 auf. Da kleine CO-Flammen aber bei Berührung mit Wasser leicht erlöschen, war die Ausbeute sehr gering. Reichliche Mengen von H_2O_2 konnte man dagegen durch Verbrennen von Wasserstoff erhalten. Eine am Ende fein ausgezogene Glasröhre war schief gegen eine Wasserfläche geneigt; man liess ein Gemenge aus Wasserstoff und Luft an der Spitze in einer kleinen Flamme brennen, am besten so, dass ein Drittel der Flamme unter dem Niveau des Wassers lag. Die Ausbeute hängt ausser vom Druck des Gases und der Weite der Spitze auch in hohem Maasse von geringfügigen Aenderungen in der Form der Spitze ab; nach

der Meinung des Verf. gibt es „überhaupt wohl keinen chemischen Process, der in ähnlicher Weise abhängig ist von rein mechanischen Verhältnissen.“ Dieselbe Röhre gab bei gleichen übrigen Verhältnissen auch immer die gleiche Menge H_2O_2 pro 1 l Wasserstoff. Wird der Versuch längere Zeit fortgesetzt, so nimmt die Ausbeute ab. So wurden 15 ccm Wasser, welches fortwährend gekühlt wurde, der Berührung mit der Flamme (Druck des Gases 12 cm Quecksilber) ausgesetzt; dasselbe nahm

aus der ersten 1725 ccm H 0,0169 H_2O_2 auf (0,0092 g pro 1 l H),
bei weiteren 2741 „ H trat eine Vermehrung des H_2O_2 um 0,0135 g ein (0,0049 g H_2O_2 pro 1 l H),
„ „ 2518 „ H „ „ „ des H_2O um 0,010 g ein (0,004 g H_2O_2 pro 1 l H).

Ein Controlversuch mit frischem Wasser zeigte, dass eine Veränderung der ursprünglichen Verhältnisse nicht eingetreten war.

Der Vorgang der Verbrennung kann in zwei Weisen verlaufen: Nämlich entweder:

$$1)\quad H_2 + \begin{matrix}OHH\\OHH\end{matrix} + O_2 = 2H_2O + H_2O_2,$$

wozu eine theilweise Zersetzung des H_2O_2 kommt, gemäss $H_2O_2 + H_2 = 2H_2O$, oder:

$$2)\quad H_2 + O_2 = H_2O_2,$$

mit der entsprechenden Zersetzungsformel; „in jedem Fall verbrennt der Wasserstoff zunächst zu H_2O_2 und dann erst zu Wasser, und seine Verbrennung besteht lediglich aus zwei einander folgenden Reductionsvorgängen, die durch glühenden Wasserstoff bewirkt werden.“ Freie Sauerstoffatome kommen bei dem Vorgang wieder überhaupt nicht vor; denn, verbrannte man ein Gemisch von SO_2 und H, in Berührung mit Wasser, so fand reichliche Schwefelabscheidung, also eine Reduction statt.

Den von Dixon zuerst beobachteten Einfluss des Wassers auf die Verbrennung des Kohlenoxyds wies Verf. noch in anderer Weise dadurch nach, dass er eine Kohlenoxydflamme in eine mit trockener Luft oder Sauerstoffgas gefüllte Flasche einführte. Die Flamme erlischt dann sofort. Ar.

9. **R. Engel.** *Verbindung des neutralen Magnesiumcarbonates mit Kaliumbicarbonat* (C. R. **101**, p. 749—751. 1885).

Der Verf. hat die Bedingungen, unter denen sich neutrales Magnesiumcarbonat mit Kaliumbicarbonat verbindet, untersucht und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

1) Ist der Gehalt an Kaliumbicarbonat der gleiche, so nimmt die Reactionsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur ab. 2) Mit steigendem Anfangsgehalt wächst bei gleicher Temperatur die Geschwindigkeit der Reaction. 3) Die Verbindung des Magnesiumcarbonates mit dem Kaliumbicarbonat ist begrenzt. 4) Die Grenze, die gemessen durch den Gehalt von Kaliumbicarbonat, der unverbunden in Gegenwart von Magnesiumcarbonat im Ueberschuss bleibt, wächst mit der Temperatur. 5) Die Aenderungen der Grenze mit der Temperatur lassen sich durch $y = m + nx + px^2$ ausdrücken. Ist y die Zahl Cubiccentimeter titrirter Schwefelsäure, um die Summe der in Lösung bleibenden Carbonate zu neutralisiren, x die Temperatur, so ist $m = 2{,}5236$, $n = 0{,}00517$, $p = 0{,}00311$. 7) Das Product der Verbindung des neutralen Magnesiumcarbonates mit Kaliumbicarbonat $COMg, CO_3HK + 4H_2O$ zersetzt sich unter dem Einfluss des Wassers; sonderbarerweise ist die Grenze der Zersetzung aber nicht gleich mit der der Verbindung, sondern stets kleiner, wie die folgende Tabelle zeigt:

	Zersetzung		Verbindung	
t	Grenze	Dauer des Versuches (ohne Aenderung der Grenze)	Grenze	Dauer des Versuches
14°	2,7	48^h	3,25	100^h
30	4,95	3	5,45	2
30	4,95	7	5,45	2
40	7,25	5	7,7	1
40	7,275	2	7,675	1

Diese Thatsache ist durch die mannigfachsten Versuche verificirt worden. E. W.

---

10. **J. van't Hoff.** *Ueber das Eintreten der kritischen Erscheinungen bei chemischer Zersetzung* (Chem. Ber. **18**, p. 2088—90. 1885).

Erhitzt man eine Flüssigkeit in abgeschlossenem Raume, so wird der kritische Zustand dadurch erreicht, dass die

Dichte der Flüssigkeit und des Dampfes gleich gross wird. Der Verf. hat untersucht, ob bei Substanzen, die sich in Gase dissociiren etwas Aehnliches eintritt, ob z. B. bei Ammoniumcarbamat völlige Gleichheit eintritt zwischen dem fortwährend an Dichte wachsenden Dampf, dem Gemisch aus CO_2 und NH_3, und dem sich ausdehnenden also an Dichte abnehmenden Ammoniumsalz.

Versuche mit Ammoniumcarbamat, Ammoniumsulfohydrat und Bromphosphonium gaben negative Resultate; bei den ersten zwei trat Schmelzung bei 140° und 160° ein, aber stets zersprangen die Röhren, ehe der kritische Zustand erreicht war.

Dagegen ergab Chlorphosphonium, das durch Compression von Phosphorwasserstoff und Salzssäure erzeugt wurde, befriedigende Resultate. Es wurde mit der Cailletet'schen Pumpe comprimirt und in einem Wasserbade erwärmt, bei 25° trat Schmelzung ein, bei 50—51° und einem Druck von 80—90 Atmosph. verschwand die Grenzfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf; bei der Abkühlung tritt die schwere Nebelbildung ein, welche den kritischen Zustand charakterisirt. Fraglich bleibt, wie weit das geschmolzene Chlorphosphonium als eine Verbindung von PH_3 und HCl aufzufassen ist, und der Dampf als ein Gemenge beider. E. W.

---

11. ***K. Seubert.*** *Analyse gasförmiger halogenhaltiger Kohlenwasserstoffe* (Chem. Ber. **18**, p. 2644—55. 1885).

Der Verf. unterwarf eine Anzahl gasförmiger Alkylhalogenverbindungen der Verpuffung mit der genügenden Menge Sauerstoff. Zur Untersuchung kamen die Fluoride des Aethyls, Propyls und Butyls (die beiden letzteren erstmals dargestellt), die Chloride des Methyls und Aethyls und das Bromid des Methyls.

Das Ergebniss der Versuche war folgendes:

Bei der Verpuffung halogensubstituirter gasförmiger Kohlenwasserstoffe mit Sauerstoff in geringem Ueberschusse und bei niederem Drucke (150—250 mm) bilden die Fluor- und Chlorverbindungen die entsprechenden Halogenwasserstoff-

säuren neben Kohlensäure und Wasser nach der allgemeinen Gleichung:

$$C_nH_{2n+1}R + 1{,}5\,nO_2 = nCO_2 + nH_2O + HR,$$

sie verhalten sich also in Bezug auf die Contraction und Bildung von Kohlensäure wie Alkylene von gleichem Kohlenstoffgehalte.

Die Bromverbindungen aber bilden freies Brom, Wasser und Kohlensäure nach der Gleichung:

$$C_nH_{2n+1}Br + \left(n + \frac{n+0{,}5}{2}\right)O_2 = nCO_2 + (n+0{,}5)H_2O + \tfrac{1}{2}Br_2.$$

Während für die Fluorverbindungen die erwähnte Umsetzung mit voller Schärfe zu gelten scheint, kann bei den Chloriden nachweisbar etwas freies Chlor, bei den Bromiden wenig Bromwasserstoffsäure unter den Verbrennungsproducten auftreten. Doch ist auch hier, wie die mitgetheilten Beleganalysen zeigen, der Verlauf der Reaction nach der Hauptgleichung so vorherrschend, dass nicht nur die qualitative, sondern auch die quantitative Analyse der genannten Gase auf diesem Wege ausgeführt werden kann.

Das Verhalten der Halogene bei diesen Verbrennungen ist in Uebereinstimmung mit dem, welches sie in freiem Zustande und als Wasserstoffsäuren in wässeriger Lösung zeigen: Freies Chlor zersetzt das Wasser schon im diffusen Tageslichte, zunächst unter Bildung von Salzsäure; Brom und Jod bleiben in Wasser fast unverändert; andererseits sind Fluor- und Chlorwasserstoffsäure auch in concentrirter wässeriger Lösung beständig, während bei Brom- und mehr noch bei Jodwasserstoffsäure die Abspaltung des Halogens mit grosser Leichtigkeit erfolgt.

Propylfluorid verpuffte mit violettem Lichte. E. W.

---

12. ***A. Naumann und C. Pistor.*** *Ueber das Verhalten von Kohlendioxyd zu Wasserstoff bei hoher Temperatur* (Chem. Ber. 18, p. 2724—27. 1885).

Die Verf. stellten Versuche an mit Gemischen von Kohlendioxyd und Wasserstoff, aus denen sich ergibt, dass unter den Versuchsbedingungen (Erhitzen des Gemisches in mit Bimsstein gefüllten Glas-, resp. Porcellanröhren) Tempera-

turen bis zu 900° zur Bewerkstelligung irgend welcher Reduction des Kohlendioxyds durch Wasserstoff zu Kohlenoxyd nicht ausreichen. Es entspricht dies auch den thermischen Werthen, da:

$$CO_2 + H_2 = CO + H_2O = +\ 57650\ \text{Cal.}\ -68370 = -\ 10720\ \text{Cal.},$$

und der grossen Beständigkeit des Kohlendioxyds gegen Hitze neben dem leichteren Zerfallen des Wassers. Rth.

---

13. ***W. Voigt.*** *Zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen* (Göttinger Nachr. Nr. 9, p. 285—305. 1885).

Die Abhandlung knüpft an die Arbeiten über ebene Flüssigkeitsbewegungen von Helmholtz und Kirchhoff an.

Kommen n Flüssigkeitsstrahlen verschiedener Flüssigkeiten aus dem Unendlichen, so tritt das gewöhnlich als Stoss bezeichnete Phänomen, dass jeder Strahl sich in zwei theilt, welche mit Theilen anderer zusammen nach dem Unendlichen abfliessen, nur ein, wenn die stossenden Strahlen im Unendlichen pro Volumeneinheit gleiche lebendige Kraft besitzen. Dieser Fall, in welchem die lebendige Kraft sich innerhalb der ganzen Flüssigkeit stetig ändert, ist allein untersucht und kann durch ein für alle Theile gemeinsames (modificirtes) Geschwindigkeitspotential behandelt werden. Die Begrenzung des Flüssigkeitsbereiches bilden in diesem Falle $2n$ von Unendlich nach Unendlich verlaufenden Curvenzweige, in welchen die Geschwindigkeit überall constant ist.

Denkt man die Flüssigkeitsbewegung in einer Z-Ebene stattfindend, fasst das Geschwindigkeitspotential als den reellen Theil einer Function:

$$\Omega = \Phi + i\Psi$$

von $z = x + iy$ auf, so bildet sich das Bereich der Flüssigkeit in einer n blättrigen Ω-Ebene als ein Streifen ab, begrenzt durch $2n$ unendliche Gerade parallel der Φ-Axe. Auf demselben liegen $n-1$ Verzweigungspunkte, welche die Bilder derjenigen Stellen der Flüssigkeit sind, in welchen die Geschwindigkeit verschwindet, d. h. der sog. „Stosscentren“.

Setzt man:

$$\frac{dz}{d\Omega} = \zeta = \xi + i\eta$$

und bildet das Flüssigkeitsbereich auch in der ζ-Ebene ab, so muss diese $n-1$ Blätter erhalten, und das Bild der Flüssigkeit wird die Umgebung eines Kreises um den Coordinatenanfang; die Bilder der Stosscentren fallen in's Unendliche.

Die Abbildung des $n$fachen Streifens der Ω-Ebene auf der Umgebung des Kreises in der ζ-Ebene, so ausgeführt, dass die Bilder der Verzweigungspunkte sämmtlich in's Unendliche fallen, liefert wegen:

$$z = \int \zeta \, d\Omega + \text{Const.}$$

das Gesetz einer Flüssigkeitsbewegung, die den Zusammenstoss von n Strahlen darstellt.

Die Lösung des letzteren Problemes ist bis zu einem gewissen Grade völlig allgemein möglich; durchgeführt ist sie nur für den Fall, dass bei n stossenden Strahlen nur ein Stosscentrum existirt; discutirt ist nur der specielle Fall zweier stossenden Strahlen.

In diesem letzteren Falle gelten für die vier Breiten und vier Richtungen der stossenden und resultirenden Strahlen im Unendlichen drei Gleichungen, welche aussagen, dass die Mengen und die Schwerpunktsgeschwindigkeiten der zu- und abfliessenden Flüssigkeit gleich sein müssen. Hieraus folgt, dass wenn die stossenden Strahlen nach Breite und Richtung gegeben sind, das Problem unendlich viele Lösungen zulässt. Deren Verlauf wird für den Fall, dass die stossenden Strahlen gleiche Breite besitzen und normal gegen einander gerichtet sind, ausführlicher besprochen.

---

14. ***F. de Romilly.*** *Apparat zur Herstellung des Vacuums* (Journ. de Phys. (2) 4, p. 366—368. 1885).

Um Wasserstrahl-, resp. Quecksilberstrahlluftpumpen, wie sie der Verf. früher (Journ. de Phys. (1) **10**, p. 303. 1881) angegeben hat, besonders für industrielle Zwecke praktischer zu gestalten, empfiehlt der Verf., entweder einen hohlen Strahl anzuwenden, der in der Mitte durch einen festen concentrischen Cylinder ausgefüllt würde, und dessen äusserer Theil

die Luft mitreisst, oder den Strahl aus mehreren kleineren kreisrunden Oeffnungen ausfliessen zu lassen. Rth.

---

15. ***Pietzker.*** *Ueber Druckvertheilung* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 84—87. 1885).

Der Verf. betrachtet den Fall der Zerlegung einer an einer Stelle angreifenden Kraft in einzelne an anderen Stellen des von jener Kraft afficirten Systems wirkende Kräfte oder im speciellen die Vertheilung des Druckes, den ein Körper durch sein Gewicht ausübt, auf mehrere an demselben angebrachte Unterstützungspunkte. Die Aufgabe lässt sich nur lösen, wenn drei solche Punkte in Frage kommen, welche nicht in dieselbe Gerade fallen. Sind O, A, B, C die Horizontalprojectionen des Schwerpunktes und der drei Unterstützungspunkte; l, m, n, die resp. Entfernungen AO, BO, CO; α, β, γ die resp. Winkel BOC, AOC, AOB; D, D_1, D_2, D_3 der ganze Druck und die Theildrucke, so ist:

$$D_1 : D_2 : D_3 = mn \sin\alpha : ln \sin\beta : lm \sin\gamma; \quad D = D_1 + D_2 + D_3,$$

d. h. die drei Theildrucke verhalten sich wie die Flächen der Dreiecke AOB, BOC, COA.

Zum experimentellen Nachweis ist bei einfachen Verhältnissen (das Dreieck ABC ist rechtwinklig mit den Seitenverhältnissen $BC : AC : AB = 5 : 4 : 3$) ein Apparat angegeben, der aus einer dünnen kreisrunden Scheibe von 300 g als drückendem Körper besteht, auf deren Oberfläche die Stellungsfiguren eingerissen sind, um für einfache Stellungen die Experimente zu ermöglichen. Die drei Unterstützungspunkte ABC befinden sich an den einen, gabelförmig gearbeiteten Enden gleicharmiger Hebel, welche an ihren Enden kleine Wagschalen tragen, sodass man durch kleine Gewichte die Theildrucke compensiren kann. Die gabelförmigen Enden sind nöthig, um einmal eine genaue Einstellung in die gewünschten Punkte zu ermöglichen, und um den in gewissen Lagen der Scheibe auftretenden negativen Drucken das Gleichgewicht halten zu können. O.

---

16. *H. Tomlinson. Der Einfluss von Zug und Formänderung (stress and strain) auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. Fortsetzung. Beziehung zwischen Elasticitätsmodul, thermischer Capacität und anderen physikalischen Constanten* (Proc. of the Roy. Soc. of London 38, p. 488—500. 1885).

Wenn der Satz Wertheim's $c \times \alpha^7 = \text{const.}$ richtig ist, so muss in Poisson's Formel:

$$\frac{N}{\delta} = \frac{2\pi}{3} \sum_{r=a}^{r=a} \frac{r^5}{d^5} \cdot \frac{d \frac{1}{r} fr}{dr}$$

(N eine constante, senkrecht zur Oberfläche des Körpers wirkende Kraft, δ der entsprechende lineare Ausdehnungscoëfficient, r der Wirkungsradius eines Molecüls, d die mittlere Entfernung zweier benachbarter Molecüle, fr eine durch das Gesetz der resultirenden, molecularen Kraft ausgedrückte Function, e Elasticitätsmodul) fr im umgekehrten Verhältniss der fünften Potenz der Entfernung abnehmen. Nach Clerk Maxwell ist die Zähigkeit eines Gases unabhängig von seiner Dichte und proportional der Temperatur, vom absoluten Nullpunkt des Luftthermometers gemessen (spätere Versuche haben dies nicht bestätigt); dann muss die zwischen zwei Molecülen wirkende Kraft umgekehrt im Verhältniss der fünften Potenz der Entfernung wirken.

Da man nun nicht, wie dies Poisson gethan hat, die Entfernung zweier Molecüle als gross ansehen kann im Vergleich mit ihren Durchmessern, sondern sie als nahe zusammenliegend, sich berührend annehmen muss, so bedarf Poisson's Formel noch einer Aenderung.

Da ferner $e \times \alpha^7 = \text{const.}$ nicht für alle Temperaturen gelten kann, da der Werth von e mehr abnimmt bei steigender Temperatur, als α^7 anwächst, so muss fr von der Temperatur abhängen.

Diese Uebereinstimmung zwischen Wertheim's und Maxwell's Angaben veranlassten den Verf., in dieser Richtung genauere Versuche anzustellen und die Wärmecapacität der früher von ihm benutzten Metalle zu bestimmen.

Ist A die Masse eines Atoms, dessen Dichte Δ, dessen Wärmecapacität für die Einheit der Masse C_m, für die Einheit des Volumens C_v ist, so gilt:

$C_m . A = \text{const.}$, $C_v = \varDelta . C_m$, $e . \alpha^7 = \text{const.}$, α prop. $\left(\frac{A}{\varDelta}\right)^{\frac{1}{3}}$, woraus sich ergibt: $e / C_v^{\frac{7}{3}} = \text{const.}$

Bei der Untersuchung hat der Verf. alle nur möglichen Vorsichtsmaassregeln getroffen und mittelst eines Regnault'schen Calorimeters die Capacität der in Knäule gewickelten Drähte für Temperaturen zwischen 20, 60 und 100° bestimmt. Die Resultate sind in einer Tabelle zusammengestellt und mit den Angaben anderer Forscher verglichen, wobei darauf hingewiesen wird, dass die Wärmecapacität nicht constant ist, sondern mit der Temperatur anwächst. Eine weitere Tabelle enthält die Zusammenstellung der Berechnungen in Bezug auf $e / C_v^{\frac{7}{3}}$, wobei mit Ausnahme des Platins und Platinsilbers dieser Werth constant zwischen $20 . 10^8$ und $30 . 10^8$ liegt. **O.**

---

17. ***Giltay. Apparat zur Prüfung von Federmanometern*** (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 395—399. 1885).

Die von Giltay vorgeschlagene Methode soll dem Calibrirenden gestatten, seine Aufmerksamkeit ausschliesslich auf das Federmanometer zu richten, indem sie die Ablesungen am Quecksilbermanometer erspart; diese Ersparniss ist besonders wichtig, wenn man der Genauigkeit halber mit Hülfe des offenen Quecksilbermanometers calibrirt, ohne sich mit der Ablesung im weiten Schenkel zu begnügen. In einem Windkessel befindet sich stark comprimirte Luft; an denselben setzt sich ein Rohr, das durch einen Hahn mit enger Oeffnung abschliessbar ist; an zwei seitlichen Ansätzen sitzen das zu calibrirende und ein bereits ungefähr richtiges Federmanometer, während das Ende zu einem gusseisernen Quecksilbermanometer führt. In das Steigrohr desselben sind seitlich in Abständen, die je einer Atmosphäre entsprechen, Hartgummipfropfen eingesetzt, durch welche Platindrähte hindurchgehen. Verbindet man das Rohr mit dem einen, die Platindrähte mit dem anderen Pol eines Leclanché-Elements, während gleichzeitig ein Läutewerk im Stromkreis steht, so wird das Läuten desselben angeben, wenn der Druck, durch Oeffnen des Hahnes zum Windkessel um 1 Atmosph. gestiegen ist. Das ungefähr richtige Manometer dient dazu,

den Arbeiter ungefähr den Zeitpunkt erkennen zu lassen, in welchem er das Glockensignal zu erwarten hat, wegen der Ermüdung bei vorausgesetzt gespannter Aufmerksamkeit. Bei dieser Anordnung ist es nothwendig, immer die Verbindung des vom Quecksilber schon erreichten Platindrahtes mit der Kette zu unterbrechen, da sonst das Läuten nicht wieder verstummt. Giltay gibt noch weitere complicirte Methoden an, wie man diesen Umstand vermeiden, und wie man selbst die Zeichnung der Theilung eines neuen Manometers automatisch bewirken kann, sodass nach Oeffnen des Hahnes zum Windkessel keine Handleistung mehr nöthig ist. Will man die Electricität vermeiden, so kann man das Steigrohr des Manometers aus verticalen und horizontalen Stücken zusammensetzen; die verticalen haben eine Höhe entsprechend einer Atmosphäre. Während das Quecksilber in die horizontalen Stücke gepresst wird, bleibt der Zeiger des Federmanometers stehen, und in diesem Augenblick muss der Theilstrich gezogen werden. (Vgl. Tait's Apparat zur Bestimmung der Compressibilität von Gasen, siehe ein späteres Referat. Der Ref.). Ar.

---

18. *Pagliani und Battelli. Ueber die innere Reibung in Flüssigkeiten* (Atti d. R. Acc. delle Sc. di Torino **20**, 1885. 19 pp.).

Die Verf. bestimmten den Coëfficienten der inneren Reibung für gashaltige Flüssigkeiten, indem sie dieselben aus einem calibrirten Gefäss durch eine Capillarröhre in ein anderes fliessen liessen. Der Druck wurde in einer mit dem ersten Gefäss verbundenen Flasche durch eine Wassersäule von veränderbarer Höhe hergestellt; durch eine ebensolche Vorkehrung am anderen Gefäss konnte nach jedem Experiment die Flüssigkeit in das erstere zurückgetrieben werden; ein Zurücksaugen war nicht statthaft, da sich dabei der Gasgehalt der Flüssigkeit geändert haben würde. Die Röhre mit den beiden Gefässen stand in einem Wasserbad, dessen Temperatur bestimmt wurde. Die Berechnung geschah nach der von Hagenbach modificirten Poiseuille'schen Formel. Die Ergebnisse der Beobachtungen, welche unter einander gut stimmen, sind in folgenden Tabellen zusammengefasst, η ist in Krafteinheiten gegeben (cm . gr . sec).

H_3N %	$10.^5\eta$ 0°	$10.^5\eta$ 5,80°	$10.^5\eta$ 13,35°
0	1775	1479	1195
31,2	2346	—	1543
42,6	1989	1709	—
47,0	1773	—	—

HCl %	$10.^5\eta$ 0°	$10.^5\eta$ 11,15°
0	1775	1268
43,2	3506	2863
45,0	3834	—

SO_2 %	$10.^5\eta$ 0°	$10.^5\eta$ 12,1°
0	1775	1232
12,2	1982	1381
18,0	2175	—

Cl %	$10.^5\eta$ 0°	$10.^5\eta$ 10,95°
0	1775	1275
0,76	1863	1332

CO_2 %	$10.^5\eta$ 0°	$10.^5\eta$ 10,85°
0	1775	1280
0,22	1853	1325
0,34	1863	—

Die Schlüsse, welche die Verf. aus diesen Tabellen ziehen, sind folgende:

1) Schon geringe Mengen von Gas erhöhen den Reibungscoëfficienten η merklich; eine Lösung von $^3/_{1000}$ CO_2 in einem Gewichtstheil Wasser erhöht η um mehr als 4%.

2) η wächst mit der Menge des gelösten Gases. Die Bestimmungen mit NH_3 zeigen, dass sich für eine bestimmte Concentration ein Maximum von η findet (wie in wässerigen Alkohollösungen).

3) η nimmt, wie bei den Flüssigkeiten im allgemeinen, mit steigender Temperatur ab, während für die Gase selbst das Gegentheil stattfindet.

4) Je grösser η für das Gas selbst ist, um so grösser erscheint auch die Vergrösserung des Reibungscoëfficienten durch die Lösung zu sein, so ergiebt sich für 0° bei einer Lösung von etwa 5 Molecülen NH_3 auf 6 Molecüle Wasser $\eta = 0{,}01989$, und bei einer Lösung von nur etwa 2 Mol. HCl auf 6 Mol. Wasser $\eta = 0{,}03506$; nach O. E. Meyer und Springmühl ist für NH_3 $\eta = 108 \,.\, 10^{-6}$ und für HCl $\eta = 156 \,.\, 10^{-6}$. Aehnliches ergiebt sich für die anderen Lösungen.

5) Bei den NH_3-Lösungen, deren Dichtigkeit abnimmt, wenn die Concentration wächst, zeigt sich ein Maximum von η, wie bei den wässerigen Lösungen von Alkohol, die ebenfalls mit wachsender Concentration an Dichte abnehmen. Die Lösungen von HCl und SO_2, deren Dichte mit der Concentration wächst, zeigen wenigstens in den Grenzen der vorliegenden Beobachtungen kein Maximum. Ar.

---

19. *C. Trotter. Ueber die moleculare Theorie der zähen festen Körper* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 5, p. 276—279. 1885).

Die Anschauungen des Verf. unterscheiden sich kaum von den früher von Pfaundler entwickelten, nach denen der zähe Körper aus festen und flüssigen Molecülen besteht.

E. W.

---

20. *C. Schall. Beziehungen zwischen den Capillarconstanten der Glieder homologer Reihen in Bezug auf das specifische Gewicht* (Chem. Ber. 18, p. 2042—52. 1885).

Nach dem Verf. soll in homologen Reihen sein:

$$N_1 = \left(\frac{s_1}{s_2}\right)^{8/3} \frac{v_1}{v_2} (N_2 - w) \quad \text{oder:} \quad N_2 = N_1 \left(\frac{s_1}{s_2}\right)^{8/3} \frac{v_1}{v_2} + w,$$

$$\text{oder:} \quad \frac{N_1}{N_2 - w} = \left(\frac{s_1}{s_2}\right)^{8/3} \frac{v_2}{v_1},$$

wo die Schiff'sche Constante $N = 1000.(a^2 s / 2m)$ ist und sich auf den Kochpunkt zweier Körper 1 und 2 bezieht, v ist das Molecularvolumen, w eine für jede Reihe constante Grösse. In vielen Fällen soll $w = 0$ sein, so bei den ersten Gliedern der Fettsäuren, der Fettsäureester mit constantem Alkoholradical (in beiden Fällen Ameisen- und Essigsäure und deren Ester ausgenommen), der Alkylhalogene; in anderen, wo dies nicht der Fall ist, führt dies der Verf. darauf zurück, dass mit steigender Temperatur die bei niederer Temperatur vorhandenen liquidogenen Molecüle in einfachere zerfallen. Dies ist besonders in den ersten Gliedern der Fettsäureester mit constantem Säureradical der Fall. In einzelnen Fällen, bei den Alkylhalogenen, tritt auch ein Factor v, statt des Summanden w auf, der sich ändert, wenn

man von einer Verbindung zur anderen übergeht. Wegen der Details muss auf die Abhandlung verwiesen werden.

E. W.

---

21. ***C. Schall.*** *Ueber die bei Erwärmung stattfindende allgemeine Relation der Abnahme der Steighöhe in Capillaren und Trennungsgewichte von Adhäsionsplatten zu der gleichzeitigen Abnahme der specifischen Gewichte* (Chem. Ber. **18**, p. 2032—41. 1885).

Sind γ und a^2 die beiden bekannten Capillarconstanten $\gamma = a^2 s/2$, wo s das spec. Gewicht bedeutet, und beziehen sich die Indices 1 und 2 auf zwei verschiedene Temperaturen, so ist nach dem Verf. $a_1^2/a_2^2 = s_1^{8/3}/s_2^{8/3}$; $\gamma_1/\gamma_2 = s_1^{11/3}/s_2^{11/3}$.

Diese Gleichungen stimmen theils mit den von Schiff direct beobachteten, theils mit den von Volkmann corrigirten Werthen. Auf die theoretischen Betrachtungen, denen die Anschauung zu Grunde liegt, dass die Grösse γ eine Kraft und nicht eine Arbeit darstellt, verweisen wir aus diesem Grunde nur.

E. W.

---

22. ***G. A. Raupenstrauch.*** *Ueber die Bestimmung der Löslichkeit einiger Salze in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (Monatshefte f. Chemie. Wien. **6**, p. 563—591. 1885).

Das wesentlich Neue an der Untersuchungsmethode des Verf. ist, dass seine Lösungen innerhalb des grossen Thermostaten in beständiger Bewegung erhalten werden; dazu dient ein mit mehreren Ringen zur gleichzeitigen Aufnahme verschiedener Gefässe versehener Schlitten, welcher durch einen Gasmotor in verschieden schnelle auf- und abgehende Bewegung versetzt wird. Um eine Controle zu haben, wurden zwei Wege zur Bestimmung eingeschlagen. Das Lösungsmittel wurde einmal mit einem Ueberschuss des Salzes bei niederer Temperatur zusammengebracht, und im Luftbad unter Schütteln auf die gewünschte Temperatur gebracht. Andererseits wurde bei höherer Temperatur eine gesättigte Lösung hergestellt, welche man ebenfalls unter Schütteln auf die betreffende Temperatur abkühlen liess; nach ungefähr anderthalbstündigem Schütteln ergaben sich die gleichen Löslichkeitszahlen. Die so erhaltenen zuverlässigen Resultate

kann man ohne das Schütteln in mehreren Tagen oder gar Wochen nicht erhalten.

In den Tabellen ist als Löslichkeitszahl, nach Etard's Vorschlag, die Gewichtsmenge Salz angeführt, die mit 100 Gewichtstheilen des Lösungsmittels eine gesättigte Lösung bilden. Die Salze sind krystallwasserfrei in Rechnung gezogen.

Verf. hat aus seinen Messungen Interpolationsformeln abgeleitet; im Folgenden ist neben dieselben in Klammern das Temperaturintervall (T) angegeben, innerhalb dessen der Verf. beobachtet hat, ausserdem die grösste Abweichung Δ zwischen den berechneten und gemessenen Werthen in Procenten. S ist die Löslichkeitszahl.

NaCl

$$S = 35{,}575 + 0{,}0088588\,(t-0{,}5) + 0{,}0_3 27955\,(t-0{,}5)^2 \;(T\,0{,}5-69{,}2^\circ\;\Delta\,0{,}2\%);$$

$CaSO_4$ von 0° bis 32°

$$S = 0{,}1771 + 0{,}00187162\,(t-0{,}8) - 0{,}0_4 247095\,(t-0{,}8)^2\;(\Delta\,0{,}4\%);$$

von 38° an

$$S = 0{,}2117 - 0{,}0_3 192371\,(t-38{,}8) - 0{,}0_4 100029\,(t-38{,}8)^2\;(\Delta\,1\%)\;(T\,0{,}8-86{,}8^\circ);$$

Silberacetat

$$S = 0{,}7307 + 0{,}0150139\,(t-0{,}6) + 0{,}0_4 22736\,(t-0{,}6)^2 + 0{,}0_6 90101\,(t-0{,}6)^3\;(T\,0{,}6-78{,}2^\circ,\;\Delta\,0{,}2\%);$$

Silberpropionat

$$S = 0{,}5238 + 0{,}0171938\,(t-0{,}7) - 0{,}0_4 7646\,(t-0{,}7)^2 + 0{,}0_5 12501\,(t-0{,}7)^3\;(T\,0{,}6-79{,}6^\circ,\;\Delta\,0{,}6\%);$$

Silberbutyrat

$$S = 0{,}3660 + 0{,}00515752\,(t-0{,}6) + 0{,}0_4 498771\,(t-0{,}6)^2\;(T\,0{,}6-81^\circ,\;\Delta\,1\%\text{ bis }66^\circ);$$

Silberisobutyrat

$$S = 0{,}8008 + 0{,}00757805\,(t-0{,}6) + 0{,}0_4 20289\,(t-0{,}6)^2 + 0{,}0_6 734379\,(t-0{,}6)^3\;(T\,0{,}6-77{,}5^\circ,\;\Delta = 0{,}6\%).$$

Die Formel für NaCl und $CaSO_4$ zeigte sich mit derselben Genauigkeit für die natürlichen Salze gültig. Ar.

---

23. **C. Hintze.** *Krystallographische Beziehungen der Terpentetrabromide* (Z.-S. f. Kryst. **10**, p. 252—260. 1885).

Nachdem die Frage, ob Terpene verschiedenen Ursprunges, aber annähernd gleichen Siedepunktes identisch

seien oder nicht, durch Wallach's Darstellung und Untersuchung gut krystallisirender Terpentetrabromide dahin beantwortet worden ist, dass einerseits die Terpene des Kümmelöls, des Pommeranzenöls und des Erigeronöls, andererseits die Terpene des Wurmsamenöls, des Kautschukdestillats und des durch Hitze invertirten Terpentinöls identisch seien, geht der Verf. an die Aufstellung der krystallographischen Constanten der beiden Gruppen. Die Vertreter der ersten Gruppe waren von Wallach unter der neuen Bezeichnung Limonen, die der zweiten als Dipenten zusammengefasst worden. Das Limonentetrabromid mit einem Schmelzpunkt von 104° C. krystallisirt nach dem Verf. rhombisch-hemiëdrisch; Axenverhältniss: $a:b:c = 0,5084:1:0,4282$. Die Krystalle sind stets dünntafelartig nach $\infty \breve{P} \infty$, gestreckt nach der Verticale; charakteristisch für sie ist die Pyramide $\breve{P}2$ in hemiëdrischer Ausbildung, und zwar als rechtes Sphenoid bei der gewählten Aufstellung. Die Flächen aller Formen sind glatt, glänzend, nicht gestreift, aber häufig gebogen, da die Substanz weich und biegsam ist. Die Abweichungen der Limonentetrabromide verschiedener Herkunft voneinander fallen innerhalb der Fehlergrenzen. Ebenso zeigen die auf verschiedenen Wegen gewonnenen Präparate des Dipententetrabromids befriedigende Uebereinstimmung. Seine Krystalle schmelzen bei 125° C. und sind rhombisch-holoëdrisch, ihr Axenverhältniss: $a:b:c = 0,52380:1:0,44948$. Gestreckt nach der Verticalaxe sind sie häufig dünntafelartig nach $\infty \breve{P} \infty$, wie jene des Limonentetrabromids, oft aber auch spiessig; in jedem Falle in der Verticalzone schilfartig gestreift, erheblich hart und sehr spröde. In den Krystallwinkeln stehen sich Limonentetrabromid und Dipententetrabromid ziemlich nahe, die Differenzen fallen aber doch ausserhalb der Fehlergrenzen.

Ein drittes Terpentetrabromid, von Wallach erhalten durch Invertirung des Terpentinöls mit Schwefelsäure in der Wärme, schmilzt bei 112° und krystallisirt monosymmetrisch mit dem Axenverhältniss $a:b:c = 0,7968:1:0,9852$. Seine Krystalle sind tafelartig nach der Basis, nicht gestreift, aber zuweilen gekrümmt. Krystallographische Beziehungen zu den anderen scheint das dritte Terpentetrabromid nur in

der Aehnlichkeit des Winkels zwischen einer Pyramidenfläche und einer Symmetrieebene aufzuweisen. Nach Untersuchungen von O. Lehmann stehen die drei Terpentetrabromide zu einander im Verhältniss chemischer Isomerie. Das Dipententetrabromid zeigte nur eine physikalische Modification, die anderen beiden Tetrabromide besitzen je zwei physikalisch-isomere Modificationen, die durchaus voneinander verschieden sind; denn selbst aus gemengten Schmelzflüssen scheiden sich Limonentetrabromid und das dritte Terpentetrabromid unverändert nebeneinander aus. W. S.

---

24. *Hans Gebert. Wirkung cylindrischer und kegelförmiger Resonatoren an singenden Flammen* (Inaug.-Diss. Erlangen, p. 1—20. 1885).

Veranlasst wurde diese Untersuchung durch die Mittheilung des Herrn Christiani über Absorption des Schalles durch Resonatoren, wonach, wenn eine Flamme nahezu oder völlig unison mit einer König'schen Stimmgabel tönt, der Ton erstickt wird, wenn man plötzlich dem oberen oder unteren Ende der singenden Röhre den Resonanzkasten der Gabel oder einen Helmholtz'schen Kugelresonator bis auf einige Centimeter nähert; im letzteren Falle muss man jedoch, um diese Wirkung zu erzielen, die hintere, kleine Oeffnung des warzenförmigen Fortsatzes verschliessen. Diesen Versuch hat der Verf. mit einem Kegelresonator wiederholt, und zwar mit dem gleichen Ergebniss; lagen dagegen der Flammenton und der Kegelton um eine halbe Tonstufe auseinander, so fand die Absorption des Schalles gerade umgekehrt nur dann statt, wenn beide Oeffnungen des Resonators offen blieben. Dies brachte den Verf. auf den Gedanken, ob nicht die Erscheinung eher eine Interferenz- als eine Absorptionserscheinung genannt zu werden verdiene, und veranlasste ihn somit zu einer näheren Untersuchung des ganzen Vorganges.

Zunächst werden folgende beiden Sätze abgeleitet:

a) wenn auf einer Punktreihe in einem Punkte A eine Welle erregt und an zwei Punkten B und D der Punktreihe, als Grenzpunkte eines dünneren Mittels, reflectirt wird, so kommt, vorausgesetzt, dass sich in B ein Schwingungsbauch

befindet, die Punktreihe zur Ruhe, wenn die Entfernung der Punkte *B* und *D* ein ganzes Vielfaches der halben Wellenlänge beträgt.

b) Wenn der Punkt *D* aber Grenzpunkt eines dichteren Mittels ist, so muss, wenn unter obiger Voraussetzung betreffs der Länge *AB* die Punktreihe zur Ruhe kommen soll, *BD* ein ungerades Vielfaches der Viertelwellenlänge sein.

Diese Sätze kann man anwenden auf eine singende Röhre *AB*, über welche man, ihrem oberen Ende ziemlich nahe und mit ihr eine Gerade bildend, eine zweite, beiderseits offene Glasröhre bringt. Es muss sich dann in dieser „Interferenzröhre" dieselbe stehende Welle wie in der tönenden Röhre bilden, die der letzteren eigene Welle wird anullirt, der Flammenton muss verschwinden. Die Versuche, welche der Verf. angestellt hat, zeigen dies auf's deutlichste; und sie zeigen ferner, dass, wenn die Interferenzröhre ein-, zwei-, dreimal so lang ist, wie die tönende Röhre, die erstere beiderseits offen sein muss; während ihr jenseitiges Ende zur Erzielung der Wirkung verschlossen werden muss, wenn sie eineinhalb-, zweieinhalb- u. s. w. mal so lang ist. Man kann dies auch so ausdrücken, dass man sagt: die beiden Interferenzpunkte cylindrischer Resonatoren an singenden Röhren liegen um eine Octave voneinander entfernt.

Nimmt man nun statt cylindrischer kegelförmige Resonatoren, so bleibt die Erscheinung qualitativ dieselbe; aber das Intervall zwischen den beiden Interferenzpunkten wird um so kleiner, je mehr der Kegel von der cylindrischen Gestalt abweicht. Drei Kegel zum Beispiel, deren Mundöffnung 113 mm, deren Länge 59 cm, und deren Spitzenöffnung beziehungsweise 55, 36, 18 mm betrug, ergaben als Intervall der beiden kritischen Punkte eine kleine Sext, eine Quart und eine kleine Terz; und die Interferenz trat auch noch ein, wenn die Resonatoren dem oberen Ende der singenden Röhre nicht von oben, sondern schräg oder gar von der Seite genähert wurden. Damit sind wir aber zu dem ursprünglichen Experiment von Christiani und dem reciproken des Verf. zurückgelangt.

F. A.

---

25. **O. Wehler.** *Stimmgabel-Spreize* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 372. 1885).

Die zwischen die beiden Schenkel einer Stimmgabel behufs Aenderung des Tones einzuklemmende Spreize besteht aus einer mit Rechts- und Linksgewinde versehenen Doppelschraube und zwei zugehörigen, in Schneiden auslaufenden Muttern. E. W.

---

26. **G. A. Webster.** *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes* (Proc. Amer. Soc. 26. Mai 1885, p. 490—493).

Ein dünnes, 45 cm langes und 1 cm breites, 0,23 g schweres Stahlband wird auf seinen Widerstand in einer Wheatstone'schen Brücke untersucht und dann vorübergehend in den Schliessungskreis einer starken Batterie von zwölf Bunsen'schen Elementen übergeführt. Die Quantität der hindurchgehenden Electricität, infolge des kurz (weniger als eine Secunde) andauernden Stromes wurde an einem ballistischen Galvanometer, die Potentialdifferenz an den Enden durch ein Quadrantenelectrometer und die Erwärmung durch eine neue Widerstandsmessung bestimmt, nachdem der Widerstand des Stahls bei verschiedenen Temperaturen gemessen war.

Ist H die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus, α der Ausschlag der Nadel des Galvanometers, T die Schwingungsdauer derselben, G die Galvanometerconstante, h die dem Streifen durch den Strom zuertheilte Wärme, Q die Quantität der durchgegangenen Electricität, E die Potentialdifferenz an den Enden, J das mechanische Wärmeäquivalent, so ist:

$$Q = 2HT \sin \tfrac{1}{2}\alpha / G\pi \quad \text{und} \quad Jh = QE.$$

Als Resultat ergab sich aus den Versuchen, wo E nahe gleich 1 Volt war.

$$J = 4{,}14 \,.\, 10^7 \text{ Ergs } p \,.\, \text{Gramm-Grad.}$$ G. W.

---

27. ***W. Voigt.*** *Die Erwärmung eines Gases durch Compression nach der kinetischen Gastheorie* (Göttinger Nachr. Nr. 6, p. 228—235. 1885).

Gegenstand der Mittheilung ist die directe Ableitung des Gesetzes der adiabatischen Zustandsänderung aus der kinetischen Hypothese, also die Erklärung der Beschleunigung der Gasmolecüle durch die Volumenverkleinerung.

Das Problem wird — für mehratomige Molecüle — zunächst unter der vereinfachenden Voraussetzung durchgeführt, dass das Gas sich in einem Cylinder mit beweglichem Boden befinde, und man von den Zusammenstössen der Molecüle absehen könne, sodann für beliebige Volumenänderung bei Rücksichtnahme auf die Zusammenstösse.

---

28. ***R. Fuess.*** *Ueber eine anomale Erscheinung an Luftthermometern mit Metallgefässen von grosser Oberfläche* (Ztschr. f. Instrumentenk. 9, p. 274—279. 1885).

Fuess hat Luftthermometer construirt, deren Gefässe eine im Verhältniss zum Luftvolumen sehr grosse Oberfläche besitzen; es sollte damit erreicht werden, dass die Luft im Gefäss möglichst schnell die Temperatur der Umgebung annehme. So bestand ein Gefäss aus einem doppelwandigen Hohlcylinder von Kupferblech, 60 cm lang, bei einem äusseren Durchmesser von 10 cm und einem inneren von 6 cm; auf die 3000 ccm Inhalt kommen 3117 qcm Oberfläche, also 1 qcm Gefässwand auf 1 ccm Luft. Der Apparat wurde bei 0° mit trockner Luft gefüllt. Nach der Berechnung hätte nun das Quecksilber beim Erhitzen des abgeschlossenen Luftvolumens auf 100° um 280,1 mm steigen sollen, statt dessen stieg es um 309,0 mm; bei Wiederholung des Versuches fiel die Steighöhe immer etwas geringer aus, von einem Entweichen der Luft war keine Rede, da der Manometerstand beim Eispunkt unverändert blieb. Statt der Luft wurde nun trockner Stickstoff eingelassen. Die berechnete Steighöhe für 100° betrug 275,16 mm, jedoch stieg bei Versuch:

	1	2	3	4	5	6	7
das Quecksilber um	28,83	26,31	26,71	26,21	24,69	22,54	21,04 mm

höher als berechnet war. Aehnliche Erfahrungen machte Fuess an einem von ihm construirten Termographen, dessen Luftgefäss die Durchmesser 18 und 20 cm bei einer Länge von 50 cm hatte. Die Quecksilbersäule sollte sich um 2,232 mm für 1 Centigrad verschieben; bei der sorgfältigen Prüfung zwischen 0° und 20° war die Säule bereits um 4 mm zu hoch gestiegen.

Fuess schliesst aus seinen Beobachtungen, dass das Ablösen von Gasen, die an der Metalloberfläche condensirt waren, schon bei niederen Temperaturen beginnt; für das Zurückweichen der Einstellung des ersten Apparates beim wiederholten Erwärmen auf 100° weiss er keinen Grund anzugeben. Vorläufige, weniger sorgfältig ausgeführte Versuche scheinen darauf hinzudeuten, dass auch schon bei sehr niedrigen Temperaturen bei Verwendung derartiger Metallgefässe ein ungleichmässiges Fortschreiten des Gradwerthes stattfinde; als zur Controle ein kugelförmiges Glasgefäss an den nämlichen Apparat gesetzt wurde, wurde eine solche Ungleichmässigkeit nicht beobachtet. Verf. hält es für wünschenswerth, dass seine Beobachtungen mit verschiedenen Gasen und veränderten Metalloberflächen von anderen wiederholt würden, da er selbst an der Fortsetzung verhindert ist.

Ar.

---

29. ***R. Threlfall.*** *Vorläufige Note über die Theorie der Explosionen* (Proc. Cambridge Phil. Soc. 5, p. 309—310. 1885).

Der Verf. bespricht die Versuche, wo durch Detonation von verschiedenen Explosionsstoffen nicht stets die Explosion eines anderen eingeleitet wurde. Abel sucht die Erscheinung durch synchrone Schwingungen zu erklären. Der Verf. zeigt, dass diese Hypothese nur dann physikalischen Sinn hat, wenn die Schwingungen in dem Aether stattfinden. Er sucht eine Erklärung in dem Verhalten der Explosionsproducte bei ihrer Bewegung durch Luft und Wasser. Dazu wurden die Explosionsstoffe in Gruppen entsprechend ihrer angenommenen Explosionszeit eingetheilt. Er zeigt, dass vieles von der Art des Ausbreitens „break up“ des bei der Explosion frei werdenden Gasvolumens abhängen muss. Die verschiedenen Arten, in denen die Energie einer Explosion durch Flüssig-

keiten fortgeleitet werden kann, werden aufgezählt und einiges Gewicht auf die Wirkungen gelegt, die man erwarten kann, wenn die Explosionsbedingungen derart sind, dass Wirbel entstehen.

Die Heftigkeit der Explosion kann man für die relativen Zerstreuungseffecte bei Explosionen in freier Luft nicht definiren durch:

$$\frac{\text{Zunahme des Volumens}}{\text{Zeit der Explosion}}.$$

Versuche und weitere Beobachtungen sollen folgen.

E. W.

30. ***Colson.*** *Bildungswärme einiger Phtalate* (C. R. **101**, p. 245—248. 1885).

1) Bei der Neutralisation der festen Phtalsäuren durch Natron nach der Formel $C_8H_6O_4$ f. + 2 NaHO gel. = $C_8H_4Na_2O_4$ gel. + $2H_2O$ wird gefunden für das Orthophtalat 22,06 Cal., für das Metaphtalat 17,50 Cal., das Paraphtalat 16,60 Cal., während die Lösung dieser Phtalate der Reihe nach ungefähr +0,24, —0,80 und —0,60 Cal. ergibt. Aus diesen Werthen folgt für die Bildungswärmen (Säure und NaHO fest) des Orthophtalat 31,6, resp. 28,8 Cal., des Metaphtalat 28,1, resp. 23,2 Cal., des Paraphtalat 27,0, resp. 22,2 Cal., jenachdem H_2O als fest oder als flüssig angenommen ist.

2) Für die Blei- und Silbersalze werden, wenn durch Bleinitrat bei den ersteren, durch Natron bei den letzteren gefällt wird, die folgenden Werthe gefunden, welchen gleichzeitig die berechneten Bildungswärmen unter x beigefügt sind (für $C_8H_6O_4$ + PbO, resp. Ag_2O).

Substanz	Blei		Silber	
		x		x
Orthophtalat	—0,34	9,72	+5,24	10,26
Metaphtalat	+1,35	6,85	7,9	8,4
Paraphtalat	+3,20	8,00	12,00	11,60

3) Für die Orthophtalsäure allein wird noch bestimmt die Lösungswärme (1,50 g in 250 g Wasser) zu —4,87 Cal. bei 15°. Ausserdem entwickelt die gelöste Säure (7 g in 1 l) mit einer Natronlösung (1 Aeq. = 4 l) für das erste NaHO 14,70, für das zweite 12,60, im ganzen also 27,30 Cal. Rth.

31. ***F. Stohmann.*** *Ueber die thermochemischen Beziehungen der Säuren und Alkohole der Fettsäurereihe* (J. f. prakt. Chem. **32**, p. 420—424. 1885).

Die Zusammenstellung der für die normalen Alkohole von Favre und Silbermann, Berthelot und Ogier, Louguinine und dem Verf. selbst bestimmten Verbrennungswärmen gibt für je ein CH_2 die Differenz 156097 Cal. im Mittel, also 1822 mehr, als der entsprechende Werth in der Säurereihe. Die Vergleichung des Wärmewerthes der Alkohole mit den zugehörigen Differenzen führt dann weiter zu Differenzen, welche in regelmässiger Weise von den kohlenstoffärmeren zu den kohlenstoffreicheren Verbindungen anwachsen, und zwar um Multipla des eben erwähnten Werthes 1822. Hieraus leitet der Verf. die allgemeine Gleichung für den Uebergang der Alkohole in die Säuren ab:

$$C_nH_{2n+2}O + O_2 = C_nH_{2n}O_2 + H_2O \ldots +107\,654 + (n \times 1822).$$

Da die Werthe der Säuren bekannt sind, so lassen sich mit Hülfe dieser Gleichung die Verbrennungswärmen der Alkohole berechnen. Wie weit die berechneten Werthe der Alkohole mit den direct beobachteten übereinstimmen, ergibt sich aus folgenden Zahlen:

	berechnet	beobachtet	
Methylalkohol . . .	168 494 Cal.	169 830 Cal.	Favre u. Silbermann.
Aethylalkohol . . .	324 591 „	324 500 „	Berthelot u. Ogier.
Propylalkohol . . .	481 056 „	480 313 „	Louguinine.
Butylalkohol . . .	637 611 „	636 706 „	„
Amylalkohol . . .	793 481 „	793 623 „	„
Caprylalkohol . . .	1 262 186 „	1 262 100 „	„
Cetylalkohol (flüssig)	2 510 941 „	2 511 282 „	Stohmann.

Rth.

---

32. ***F. Stohmann und P. Rodatz.*** *Ueber den Wärmewerth der Säuren der Fettsäurereihe* (Journ. f. prakt. Chem. **32**, p. 407—420. 1885).

Um den Wärmewerth auch der Anfangsglieder der Fettsäurereihe zu bestimmen, haben die Verf. nach der früher angegebenen Methode (Beibl. **3**, p. 588) die Silbersalze behandelt. Dabei wird durch Vergleichung mit vier Säuren von bekanntem Wärmewerth und der für dieselben zugehörigen

Silbersalze gefundenen Verbrennungswärme eine constante Differenz (+18864 Cal.) für die Wärmetönung der Nebenprocesse plus dem Wärmewerth des durch das Silber vertretenen Wasserstoffs ermittelt und die Schmelzwärme für je ein Gramm sämmtlicher Säuren zu 48 Cal., da diese Zahl dem Mittel der Werthe entspricht, welche für Ameisensäure, Essigsäure, Laurinsäure und Myristinsäure gefunden sind, angenommen.

Die folgende Tabelle enthält unter W_1 den Wärmewerth des Silbersalzes, unter W_2 den der Säure und unter d die Differenzen (für CH_2). W_1 und W_2 gelten für das Grammmolecül.

	W_1	W_2	d
Essigsäure	191 549	213 293	—
Propionsäure . . .	345 529	367 945	154 652
Buttersäure. . . .	499 590	522 678	154 733
Valeriansäure . . .	652 916	676 676	153 998
Capronsäure . . .	806 814	831 246	154 570
Caprylsäure . . .	1 114 189	1 139 965	154 359 × 2
Caprinsäure. . . .	1 422 342	1 449 462	154 748 × 2
Laurinsäure . . .	1 728 717	1 757 181	153 859 × 2
Myristinsäure . . .	2 034 790	2 064 598	153 708 × 2
Benzoësäure . . .	746 770	—	—
Salicylsäure . . .	694 330	—	—

Das Mittel für die Differenz d beträgt 154 275, und würde hiernach W_2 für Ameisensäure, deren Silbersalz nicht direct untersucht werden konnte, weil es beim Verbrennen explodirt, 59018 Cal. ergeben. Rth.

---

33. ***A. Bartoli.*** *Weshalb viele Harze nach der Schmelzung beim plötzlichen Erkalten weich und plastisch werden* (l'Orosi (8) Juli, p. 1—5. 1885).

Während eine Menge Harze nach dem Schmelzen bei langsamem Erkalten wieder hart und brüchig werden, bleiben sie beim schnellen Erkalten weich, so Asphalt, Benzoë, Guajac, Sandarac, Dammar, Mastix von Chios, Copal, Olibanum, Perubalsam, Toluol, Copaiva, Colophonium, Kiefernharz, Cypressenharz, Taccamahacca, Elemi, Laudanum, Aloë, Sto-

rax, Burgunder Pech u. s. f. Der Grund dürfte sein, dass die Temperatur der Masse nicht an allen Stellen in verschiedenen Fällen gleich ist, in denen ein eingesenktes Thermometer die gleiche mittlere Temperatur angibt, wie der Verf. schon für die Verschiedenheit der Curven der Leitungsfähigkeit des Cetylalkohols beim Erwärmen und beim Abkühlen erwähnt hat, wo bei der Abkühlung zwischen den kälteren Theilen noch eine Anzahl heisser verbleibt, und umgekehrt auch beim langsamen Erwärmen. G. W.

---

34. ***A. Michaelis und W. La Coste.*** *Ueber Phenoxyldiphenylphosphin und einige seiner Derivate* (Chem. Ber. **18**, p. 2109—18. 1885).

Für folgende Körper, die zusammengehören, haben die Verf. die physikalischen Constanten bestimmt:

Phenyloxydiphenylphosphin:		Triphenylphosphin:	
$C_6H_5O-P-(C_6H_5)_2$	flüssig	$(C_6H_5)_3P$	Schmelzp. 79°
$\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5O}{(C_6H_5)_2}>PO$	136	$(C_6H_5)_3PO$	153,5
$\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5O}{(C_6H_5)_2}>PS$	124	$(C_6H_5)_3PS$	157,5
$\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5O}{(C_6H_5)_2}>PSe$	114	$(C_6H_5)_3PSe$	183,5
$\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5O}{(C_6H_5)_2}>P<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{J}$	134—136	$(C_6H_5)_3P<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{J}$	182,5
$\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_5O}{(C_6H_5)_2}>P<\genfrac{}{}{0pt}{}{C_7H_7}{Cl}$	232—236	$(C_6H_5)_3P<\genfrac{}{}{0pt}{}{C_7H_7}{Cl}$	287,5

E. W.

---

35. ***P. de Heen.*** *Ueber die Spannkraft der gesättigten Dämpfe* (Bull. Ac. Belg. (3) **9**, p. 281—286. 1885).

De Heen prüft die von Bouty aufgestellte Relation, nach der $LM/T^2 =$ Const. sein sollte (bei deren Ableitung die Gültigkeit des Dalton'schen Gesetzes angenommen ist, L ist die latente Dampfwärme, T die Siedetemperatur (gemessen in absoluter Temperatur), M das Moleculargewicht); sie leitet sich aus der Gleichung:

$$LM = \frac{1}{273\,\delta_0 E}\,T_0^2\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 \quad \text{ab.}$$

De Heen findet, dass sie mit der Erfahrung nicht in Uebereinstimmung ist; die Constante schwankt bei den von ihm

berechneten Körpern von 0,036 bis 0,089. Die von Trouton aufgestellte Relation $ML / T =$ Const. entspricht nach ihm den Verhältnissen sehr viel besser; die Constante liegt zwischen 20,20 und 26,38.

Aus der Relation von Trouton und aus der obigen Gleichung folgt $T(dp / dt)_0 =$ Const. Es ist für:

	$T(dp/dt)_0$	$(dp/dt)_0$		$T(dp/dt)_0$	$(dp/dt)_0$
Aether	8360	27,0	CCl_4	8056	22,9
Alkohol . . .	10640	30	CS_2	7904	24,6
Chloroform . .	8420	25,3	Quecksilber .	8816	14,2
Aceton	8608	26,01	Wasser . . .	10188	27,19

dp / dt ändert sich von 14,2 bis 30,0, also ist, wie bekannt, das Dalton'sche Gesetz nicht gültig, $T(dp / dt)_0$ von ca. 79 bis 106, also ist dies constanter.

Die Abweichungen sollen nach dem Verf. theils von den ungenauen Bestimmungen der zu Grunde gelegten experimentellen Daten, besonders aber von den Aenderungen in der physikalischen Constitution herrühren, die, wenn sie Dissociationserscheinungen sind, ein anomales Anwachsen von p bedingen.

Nach dem Verf. ist die moleculare Arbeit für die einer homologen Reihe angehörenden Körper constant; diese setzt sich aus zwei Theilen zusammen, von denen der eine $1{,}333\,\alpha_0 \varrho_0 M$ ist, α_0 und ϱ_0 sind der Ausdehnungscoëfficient und die innere latente Dampfwärme; es stellt die latente Wärme der physikalischen Dissociation dar; das andere Glied δ ist die latente chemische Dissociationswärme; diese beiden Glieder sind voneinander unabhängig, also muss $\alpha_0 \varrho_0 M$ an sich constant sein, es stimmt dies mit der Erfahrung nahezu überein. Nun ist aber auch $ML / T =$ Const., dann ist aber auch $M\varrho / T =$ Const., sobald eben $T(dp / dt)_0 =$ Const. ist; daraus folgt $\alpha T =$ Const., oder bei allen Körpern, die derselben homologen Reihe angehören, ist das Product aus dem Ausdehnungscoëfficienten in den Siedepunkt nach absoluter Scala gemessen constant. E. W.

36. *Paul Wulf. Beiträge zur Kenntniss der fractionirten Destillation* (Inaug.-Diss. Berlin 1885. 51 pp.).

Der erste Theil (p. 1—34) der Arbeit untersucht die Vorzüge der verschiedenen Methoden der fractionirten Destillation, besonders eine Methode von Aldenkortt (Symbola ad destillationem fractionatam accuratius cognescendam collata. Ingaug.-Diss. Bonn 1865). Derselbe war bei seinen Versuchen an Gemischen von Essigsäure und Weinsäure, Aethyl- und Amylalkohol, Methyl- und Aethylalkohol, zu folgenden Resultaten gelangt:

1) Wenn zwei Flüssigkeiten von gleicher Mischung, aber in ungleichen Mengen der fractionirten Destillation unterworfen werden, so sind die zwischen denselben Siedepunkten aufgefangenen Portionen gleich zusammengesetzt.

2) Werden mehrere Mischungen derselben zwei Körper von verschiedener Zusammensetzung fractionirt, so sind die Fractionen verschieden zusammengesetzt, und zwar enthalten sie umsomehr von dem niedriger siedenden Körper, je mehr von ihm in der ursprünglichen Mischung war.

3) Mischungen zweier Flüssigkeiten, deren Siedepunkte nur wenig differiren (19° oder 12°, wie in den obigen Beispielen), können durch fractionirte Destillation überhaupt nicht getrennt werden.

4) Aus Mischungen von Körpern, deren Siedepunkte um 50° differiren, z. B. von Aethyl- und Amylalkohol, kann man den flüchtigeren Bestandtheil durch Destillation nicht rein erhalten; dagegen lässt sich der grössere Theil des weniger flüchtigen Körpers aus dem Gemisch abscheiden.

Die Zusammensetzung der Destillate hat der Verf. nach der von Landolt angegebenen optischen Methode bestimmt, d. h. aus den Brechungsexponenten derselben und denen der ursprünglichen Körper.

Für solche Mischungen empfiehlt der Verf. zur Fractionirung dieselben bis nahe zum Siedepunkt der höher siedenden zu erhitzen, und das bis dahin Uebergehende gesondert aufzufangen, das höher Siedende wird mit dem im Siedegefäss Verbleibenden vereint. Das erste Destillat wird wieder destillirt, und verfährt man so zweimal; der im Siedegefäss bleibende Rest ist fast reine Substanz.

Der zweite Theil behandelt Flüssigkeiten, die durch fractionirte Destillation nicht trennbare Gemische liefern.

Berthelot[1]) und Wanklyn[2]) haben besonders die bei der fractionirten Destillation in Frage kommenden Verhältnisse studirt.

Aus ihren Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Destillirt man ein Gemenge zweier Flüssigkeiten, die in jedem Verhältniss miteinander mischbar sind, so ist das Verhältniss der Bestandtheile p und p' im Destillat abhängig: a) von dem Gewichtsverhältniss der beiden Bestandtheile im Gemisch, b) den Dampftensionen T und T' beider Flüssigkeiten bei der jeweiligen Siedetemperatur, c) den Dichten der Dämpfe D und D', d) der Adhäsion der Dämpfe der Flüssigkeiten zu einander.

2) Werden gleiche Gewichtsmengen zweier solcher Substanzen zusammen destillirt, so ist, wenn man den Einfluss der Adhäsion unberücksichtigt lässt, die zuerst übergehende Menge für jeden Bestandtheil gefunden durch Multiplication der Tension seines Dampfes bei der Siedetemperatur der Mischung mit seiner Dampfdichte. Es ist also:

$$p:p' = T.D:T'.D'.$$

Man kann also bei der Destillation gewisser Gemische zuweilen Resultate erhalten, welche dem sonst gewöhnlich auftretenden Fall, dass zunächst der grössere Theil des Destillats aus dem flüchtigen Körper besteht, und erst die letzten Portionen den grösseren Theil des minder flüchtigen Körpers enthalten, nicht entsprechen. Sowohl Berthelot, als auch Wanklyn haben gefunden, dass es Gemische gibt, die bei der Destillation unter normalem Druck sich so verhalten, dass in der ersten Fraction der schwerer flüchtige Körper überwiegt.

Solche Gemische sind 18 g Methylalkohol (Siedep. 66°) und 17 g Aethyljodid (Siedep. 72°); das erste Destillat 14,7 g enthielt 6 g Methylalkohol und 8,7 g Aethyljodid.

Berthelot fand, dass es Gemische gibt, bei denen die ersten Portionen ganz die schwerer flüchtigen Körper enthielten,

1) C. R. 57, p. 430. 1863; Lieb. Ann. 128, p. 321. 1863.

2) Proc. Roy. Soc. Lond. 12, p. 534. 1862/63; Lieb. Ann. 128, p. 328. 1863.

während die flüchtigeren zurückblieben, so ist es bei einem Gemisch von 8 Theilen Wasser und 92 Theilen Aethylalkohol, von 9,1 Thl. Alkohol und 90,9 Thln. CS_2. Dieses Gemisch siedet schon zwischen 43 und 44°, also 4 bis 5° niedriger als der flüchtigste der beiden Bestandtheile.

Man kann berechnen, welches das Verhältniss im ursprünglichen Gemisch sein muss, damit dasselbe unzersetzt destillire. Die Mengen stehen in demselben Verhältniss, wie die Producte aus Dampfspannung und Dampfdichte. Dieses Product ist für Alkohol bei 40° $46 \times 13,4$, für CS_2 $76 \times 61,8$. Wirken also die Dämpfe nicht aufeinander ein, so könnte eine Mischung von 11,5 Thln. Alkohol und 88,5 Thln. CS_2 unzersetzt destilliren, obgleich die Differenz der Siedepunkte 30° beträgt.

In Wirklichkeit stellt sich das Verhältniss etwas anders, die Körper lösen sich, und die Gesammtspannung wird nach den Erfahrungen von Magnus und Regnault vermindert, und zwar für jede Flüssigkeit nach einem unbekannten Gesetz, das aber abhängig ist von der Zusammensetzung der Mischung. Nach G. Magnus erscheint indess die Dampfspannung des in kleinerer Menge vorhandenen Körpers stärker vermindert.

Ist in einer Mischung weniger CS_2 als 90,9 % vorhanden, so destillirt Alkohol und CS_2 zusammen, und reiner Alkohol bleibt zurück, ist mehr als 90,9 % da, so bleibt reiner CS_2 zurück; man kann die schwer flüchtigen Körper von den leichter flüchtigen trennen.

Aehnliche Erscheinungen beobachtete Thorpe an Gemischen von CCl_4 und Methylalkohol; die Zusammensetzung des Destillates entsprach der Theorie.

Der Verf. fand, dass auch Alkohol (Siedep. = 78,5°) und Benzol (Siedep. = 80,5°) sich ebenso verhalten. Ein Gemisch ausgleichen Theilen siedet schon bei 68°. Ungeändert siedet ein Gemisch von 34 Thln. Alkohol und 66 Thln. Benzol bei ca. 68°.

Für 68° sind die Spannkräfte von Alkohol 494,4, für Benzol 509,7, die Dampfdichten 46 und 78. Ein unzersetzt siedendes Gemisch müsste 36,4 Thle. Alkohol und 63,6 Thle. Benzol enthalten, was auch mit der Erfahrung annähernd stimmt. Ein

Gemisch von Alkohol und Toluol (Siedep. 111°) siedete bei 77° unzersetzt und enthielt 64,8 % Alkohol und 35,2 % Toluol. Es waren die Spannkräfte von Toluol und Alkohol bei 77° 239,9 und 717,3, die Dichten 46 und 92; daraus berechnet sich die Zusammensetzung des unzersetzt siedenden Gemisches zu 59,9 Alkohol : 40,1 Toluol, ziemlich nahe gleich dem gefundenen. Die Abweichungen bestätigen in beiden Fällen das oben erwähnte Resultat von Magnus, indem in der That weniger Alkohol im Destillat enthalten ist, als die Theorie angibt.

Analoge Erscheinungen finden sich bei Aethylenbromid und Propylenbromid; nach Bauer [1]) siedet ein Gemisch von gleichen Theilen bei dem mittleren Siedepunkt beider, ferner bei α-Naphtol und Diphenylamin [2]), wo ein unzersetztes Gemisch bei 284° siedet. Analoge Resultate erhielt Pierre und Puchot [3]) bei Körpern, die nicht in jedem Verhältniss mischbar sind, wie bei Amylalkohol und Wasser.

Diese Erscheinungen haben aber rein physikalische und nicht chemische Gründe. E. W.

---

37. *T. S. Humpidge. Ueber das Atomgewicht des Berylliums* (Proc. Roy. Soc. Lond. **39**, p. 1—20. 1885).

Die Abhandlung enthält eine Zusammenfassung früherer Resultate, über die bereits Beibl. 9, p. 320 referirt wurde. Dort ist aber zu lesen statt: $k_t = 0{,}3756 + 0{,}0_3106\,t + 0{,}0_5114\,t^2$, $k_t = 0{,}3756 + 0{,}0_3106\,t - 0{,}0_6114\,t^2$.

In einem Anhang bespricht der Verf. das Siemens'sche Pyrometer, bekanntlich ein um ein Stück Thon gewundener Platindraht, an dessen Enden dicke Drähte gelöthet sind, und dessen Widerstand zu Temperaturbestimmungen dient; der Verf. graduirte seine Dräthe in Eis, kochendem Wasser, Anilin, Diphenylamin, Schwefel, Selen und Zink.

Er stellt den Widerstand dar durch:

$$r_t = 1 + 0{,}0_227 - 0{,}0_619\,t^2.$$

---

1) Bauer, Lieb. Ann. Suppl. I, p. 250. 1861/62.

2) H. Kreiss, Lieb. Ann. **224**, p. 239. 1884.

3) C. R. **73**, p. 599 u. 788. 1871.

Andere Formeln sind von Siemens, Benoit, Erhard gegeben. Jeder Draht hat seine besonderen Coëfficienten, selbst zwei Drahtstücke von derselben Rolle weichen voneinander ab. E. W.

38. *Gouy. Theorie der rotirenden Spiegel* (C. R. **101**, p. 502—505. 1885.)

Ein leuchtender Punkt, welcher ruhend Wellen von der Schwingungsperiode θ aussendet, bewege sich mit der Geschwindigkeit v in einem Mittel, in welchem W die Geschwindigkeit der Wellen von der Periode θ ist. Es werden alsdann in einer Richtung, welche mit der Bewegungsrichtung den Winkel w besitzt, nach Doppler und Fizeau nicht Wellen von der Periode θ, sondern von der Periode $\theta(1 - v\cos w / W)$ sich fortpflanzen. Von dieser Voraussetzung ausgehend, berechnet der Verf. die Gestalt einer einzelnen Wellenfläche; er findet, dass dieselbe stets eine Kugel bleibt, deren Centrum aber in einem dispergirenden Mittel nicht ruht, sondern in der Richtung der Bewegung des Lichtpunkts eine rückläufige Bewegung besitzt, sich also von seinem Ausgangspunkt in entgegengesetzter Richtung entfernt, wie der leuchtende Punkt. Die Folge ist, dass einem Beobachter zu bestimmter Zeit der leuchtende Punkt noch weiter hinter seinem wahren Orte zurückgeblieben erscheint, als es der Lichtgeschwindigkeit W entsprechen würde, es scheint sich das Licht infolge der Bewegung mit einer Geschwindigkeit V auszubreiten, welche etwas kleiner ist als W.

Diese Untersuchung gestattet eine wichtige Anwendung auf die Messung der Lichtgeschwindigkeit mit Hülfe des rotirenden Spiegels. Auch in diesem wird nicht W, sondern V gemessen. Die Differenz ist 0 im Vacuum, $^1/_{80000}$ des ganzen Werthes in Luft, $^1/_{60}$ im Wasser. In Schwefelkohlenstoff wird sie wahrscheinlich messbare Werthe erreichen, und ist der Verf. mit der Vorbereitung entsprechender Versuche beschäftigt. Htz.

39. ***Gantzer.*** *Demonstration der Brechung des Lichtes* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 88—89. 1885).

Eine auf einem Brettchen senkrecht befestigte planparallele Glasplatte trägt eine um 60° gegen die Flächen des Glases geneigte Durchbohrung, durch welche ein schwarzer Faden gezogen werden kann, der an seinen Enden in gleicher Höhe mit der Durchbohrung an Stäbchen, die gleichfalls auf dem Brette sitzen, geknüpft ist.

Dieser Faden wird beim Visiren längs des Fadens zu einem Punkte verkürzt erscheinen, sobald er mit den Seitenflächen gleiche Winkel φ bildet, deren Cosinus gleich ist dem Producte aus den Brechungsexponenten n des Glases und dem Cosinus des Neigungswinkels (z. B. $n = 1{,}5$, $\varphi = 41^\circ 25'$), während ein Blick von oben den zweimal gebrochenen Weg des Strahles klarlegt.

In gleicher Weise kann man bei einem Prisma verfahren, dessen brechender Winkel 60° beträgt. O.

---

40. ***G. W. Kahlbaum.*** *Brechungsindices der drei Acrylsäureester (Berichtigung)* (Chem. Ber. **18**, p. 2108. 1885).

Die Beibl. **3**, p. 357 angegebenen Brechungsexponenten sind durch folgende zu ersetzen:

	H_α	Na_α	H_β
Amylsaures Methyl	1,3959	1,3984	1,4045
Flüssiges } Polymer	1,4575	1,4600	4,4661
Festes } Polymer	1,4700	1,4725	1,4786

E. W.

---

41. ***H. Emsmann.*** *Sphärisch geschliffene Spiegel aus dickem Glase mit amalgamirter ebener Hinterfläche* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts **2**, p. 115—116. 1885).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass aus dickem Glase geschliffene sphärische Concavspiegel, bei denen der belegte Theil eben ist, wie metallische Convexspiegel wirken und umgekehrt. O.

---

42. ***H. Krüss.*** *Compensationsphotometer* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **6**, p. 219—223.; Centralbl. f. Electrotechn. **7**, 716. 1885).

Das von Krüss construirte Photometer ist auf das zuerst von Wybauw (Bull. de la Soc. Belg. d'électr. **12**, p. 5. 1885)

angewendete Princip begründet, die der zu messenden Lichtquelle abgewendete Seite des Photometerschirms zum Theil mit dem Licht der nämlichen Quelle zu beleuchten und nur den fehlenden Betrag durch die Normallichtquelle zu ergänzen. Dadurch erreicht man eine in der Farbe übereinstimmendere Beleuchtung beider Seiten des Schirmes. Vor dem Wybauw'schen Photometer hat das Krüss'sche zwei Vortheile voraus. Erstens liegen beide Lichtquellen in einer Geraden mit dem Schirm, sodass man den Schirm bewegen darf, während die Lichtquellen fest bleiben; zweitens ist die Berechnung des auf die Hinterfläche des Schirmes fallenden Bruchtheils der zu messenden Lichtquelle einfacher. Das Photometer ist für Bogenlichtlampen, also sehr starke Lichtquellen, bestimmt. Deshalb ist die Entfernung des Lichtes vom Schirm eine ziemlich beträchtliche, hierauf beruht eine weitere bedeutende Vereinfachung der Rechnung. Die Einrichtung ist etwa folgende: Der Schirm halbirt, wie üblich, den Winkel zwischen zwei Spiegeln, sodass die Beobachtungen von der Vorderseite des Kastens geschehen können; das directe Licht der zu messenden Quelle, wie das Normallicht, fallen von beiden Seiten senkrecht auf den Schirm; oberhalb des Kastens sind beiderseits Spiegel angebracht, die in beliebigem, bequem abzulesendem Winkel festgestellt werden können und den mehrfach erwähnten Bruchtheil des Lichts der zu messenden Quelle auf den Schirm werfen.

Vor den Seitenöffnungen können Zerstreuungslinsen angebracht werden, die eine geeignete Schwächung des Lichts erlauben. Der Apparat wird von A. Krüss in Hamburg angefertigt. Bezüglich der Rechnungen, die sehr ausführlich angegeben sind, müssen wir auf die Abhandlung verweisen. Als ein besonderer, mit dem Wybauw'schen Photometer gemeinschaftlicher Vortheil sei noch erwähnt, dass die zu benutzenden Entfernungen erheblich gegen die bei anderen Photometern nothwendigen zurückstehen. Ar.

---

43. **G. Krüss.** *Ueber die innere Molecularbewegung* (Chem. Ber. **18**, p. 2586—91. 1885).

Der Verf. hat die Schwingungsdauern in Billiontel-Secunden für die Hauptabsorptionsstreifen, die den Haupt-

schwingungen entsprechen sollen, berechnet, und findet folgende Werthe.

Lösung von	In Chloroform	In concentrirter Schwefelsäure	In Wasser	In Alkohol
Indigo	494,4	494,1	—	—
m-Methylindigo	482,5	—	—	—
m-Oxymethylindigo	459,4	—	—	—
Aethylindigo	458,2	—	—	—
Alkalisalze der Indigodicarbonsäure	—	—	460,9	—
Monobromindigo	493,2	—	—	—
Dibromindigo	479,9	—	—	—
Nitroindigo	510,8	—	—	—
Amidoindigo	—	507,7	—	—
Dibromamidoindigo	—	511,0	—	—
Alkalisalze der Rosolsäure	—	—	550,3	525,1
Alkalisalze der Tetrabromrosolsäure	—	—	527,9	518,8
Fluoresceïn	—	—	—	612,2
Fluoresceïnkalium	—	—	605,3	621,9
Dibromfluoresceïn	—	—	595,1	590,4 627,2

Lösung von	In Wasser	In Alkohol
Dibromfluoresceïnkalium	592,3	587,0
Tetrabromfluoresceïn	—	580,6 612,2
Tetrabromfluoresceïnkalium	579,6	569,4 608,5
Tetranitrofluoresceïn	611,5	570,8
Tetranitrofluoresceïnkalium	611,5	597,5
Dibromdinitrofluoresceïn	595,6	580,6 616,0
Dibromdinitrofluoresceïnkalium	595,6	583,6
Monomethyltetrabromfluoresceïn	—	579,6 612,2
Monomethyltetrabromfluoresceïnkalium	—	562,7 601,9
Monoäthyltetrabromfluoresceïn	—	578,7 611,5
Monoäthyltetrabromfluoresceïnkalium	—	557,3 598,0

Für die in der zweiten Abtheilung stehenden Körper ist die Absorption nur in wässeriger und alkoholischer Lösung untersucht.

Aus obigen Werthen folgt, dass die Molecüle einer Verbindung innerhalb des Bereichs der sichtbaren Strahlen um so weniger Hauptschwingungen in einer Secunde ausführen, je mehr Wasserstoffatome in denselben substituirt sind. Dieses ist der Fall, wenn wir Methyl, Aethyl, Oxymethyl, die

Carboxylgruppe oder Brom in eine Verbindung einführen. Abweichend hiervon verhält sich der Stickstoff, welcher in Form einer Amido- oder Nitrogruppe die Hauptschwingungen einer Verbindung im allgemeinen beschleunigt.[1]) Für die Anzahl der Hauptschwingungen der Molecüle des Fluoresceïn-, Tetranitro-, Dibromdinitro-, Tetrabrom-, sowie Dibromfluoresceïnkaliums, die bei Beobachtung in wässeriger Lösung erhalten wurden, ergibt sich folgendes: Die Abnahme oder Zunahme der Hauptschwingungen der Molecüle ist bei analoger Ersetzung von Wasserstoff in denselben durch gleiche Elemente oder Gruppen proportional der Anzahl der substituirten Wasserstoffatome.

Nach Rellstab zeigen sämmtliche Körper für eine Differenz von CH_2 oder CH_2O in der chemischen Zusammensetzung eine Zunahme der Ausflusszeit. Eine Zunahme der Ausflusszeit entspricht einer kleineren Moleculargeschwindigkeit des Körpers, woraus folgt, dass durch Ersetzung eines Atomes Wasserstoff durch Methyl, beziehungsweise Oxymethyl, die Moleculargeschwindigkeit verringert wird. Zu ganz demselben Schluss in Bezug auf die Hauptschwingungen der Molecüle konnte auf obigem, spectralanalytischem Wege gelangt werden. E. W.

---

44. ***Freyberg.*** *Ueber ein verbessertes Spectrometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 345—347. 1885).

Verf. bezeichnet als Hauptvortheil die fast unbeschränkte Bewegbarkeit des Fernrohrs um die Verticale und sagt: „eine wesentliche Neuerung bildet ferner die durch den ganzen Aufbau des Instrumentes ermöglichte Verwendung eines bequem ablesbaren Theilkreises von erheblichem Durchmesser, sowie eines umfänglichen Prismentischchens“. Das Instrument ist dem Meyerstein'schen Spectroskop im höchsten Grade ähnlich Ar.

---

1) Nur die alkoholischen Lösungen des Tetranitro-, sowie Dibromdinitrofluoresceïns zeigen eine Verlangsamung der Schwingungen, während diese Körper in wässeriger Lösung ebenso wie die stickstoffhaltigen Derivate des Indigos eine Beschleunigung derselben aufweisen.

45. ***Th. Liebisch.*** *Ueber die Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse doppeltbrechender Krystalle durch Prismenbeobachtungen* (N. Jahrb. f. Mineral. 1, p. 14—34. 1886).

Die behandelte Frage ist die folgende, wie weit es möglich sei, mit Hülfe eines einzigen Prismas aus den beobachteten Wegen von Lichtstrahlen, welche senkrecht zur Kante hindurchgehen, die drei Hauptgeschwindigkeiten des Lichtes in der Substanz und die Lage der optischen Symmetrieebenen in Bezug auf das Prisma zu finden. Die Beobachtung des Eintritts- und Austrittswinkel für einen Lichtstrahl lässt die Richtung und Geschwindigkeit der entsprechenden Welle im Krystall berechnen, die Beobachtung vieler Strahlen also die Geschwindigkeit vieler Wellen von verschiedener Richtung. Auf diese Weise kann empirisch der Querschnitt der Wellenfläche mit einer zur Prismenkante senkrechten Ebene gefunden werden. Wie weit sich hieraus die Form und Lage der ganzen Wellenfläche berechnen lässt, ist eine rein geometrische Frage. Der Verf. löst diese Frage und giebt die entsprechenden Formeln: erstens für einaxige Krystalle, zweitens für zweiaxige Krystalle in dem Falle, dass eine der optischen Symmetrieebenen der brechenden Kante des Prismas oder der Halbirungslinie des brechenden Winkels oder der zu beiden senkrechten Richtungen parallel ist; drittens für den Fall, dass alle drei Symmetrieaxen den drei letztgenannten Geraden parallel sind. Für den allgemeinen Fall lehnt sich der Verf. an eine Arbeit von A. Brill an; es zeigt sich, dass der Weg von sechs eintretenden Strahlen gemessen werden muss, um den Centralschnitt der Wellenfläche festzulegen, und dass im allgemeinen zu einem solchen Schnitte doch noch zwei Wellenflächen möglich sind, deren grösste und kleinste Axe übereinstimmen, während die mittleren Axen verschieden sind. Htz.

---

46. ***Th. Liebisch.*** *Ueber die Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen* (N. Jahrb. f. Mineral. 2, p. 181—211. 1885).

Der Verf. dehnt auf zweiaxige Krystalle eine Untersuchung aus, welche er früher in Bezug auf einaxige durchgeführt hatte, die Frage nämlich nach der Bedingung des Eintretens totaler Reflexion beim Uebergang aus einem iso-

tropen Mittel in einen schwächer brechenden Krystall. Er benutzt zu diesem Zwecke die sogen. Indexfläche; darunter ist verstanden die Reciprokalfläche der Fresnel'schen Wellenfläche in Bezug auf eine Kugel vom Radius 1. Mit ihrer Hülfe werden zunächst die zu einer einfallenden Wellennormale gehörigen gebrochenen Wellennormalen in folgender Weise gefunden. Man construirt die Schnittcurven der Einfallsebene mit der Indexfläche des isotropen Mediums — einen Kreis — und mit der Indexfläche des Krystalls — eine Curve vierter Ordnung. Man verlängert nun die einfallende Wellennormale über den Einfallspunkt bis zum Schnitte mit dem Kreis und legt durch den Schnittpunkt die Senkrechte Δ zur Grenzebene. Dieselbe schneidet die Curve vierten Grades in vier Punkten, von denen zwei durch Verbindung mit dem Einfallspunkt die gebrochenen Wellennormalen geben, die in dem Schnittpunkt errichteten Normalen zur Indexfläche geben die zugehörigen Strahlen. Bei kleiner Incidenz sind alle vier Schnittpunkte reell, da Δ nahe durch das Centrum der Curve vierter Ordnung geht; wächst die Incidenz, so kommt der Augenblick, wo Δ zunächst den einen Ast der Curve nur noch berührt. Alsdann ist die eine der gebrochenen Wellen an der Grenze der totalen Reflexion angelangt, der zugehörige Strahl fällt nach der Construction in die Richtung der Grenzebene, ohne nothwendig in der Einfallsebene liegen zu müssen, die Wellennormale hingegen liegt in der Einfallsebene, ohne parallel der Grenzebene zu sein. Bei weiter wachsender Incidenz berührt Δ auch den zweiten Ast der Curve, von diesem Punkt an tritt keiner der beiden Strahlen mehr in den Krystall ein. Es wird gezeigt, dass diese Bedingungen der totalen Reflexion sich auch darstellen lassen durch den Satz: In jeder Einfallsebene erhält man die den beiden Grenzwinkeln der totalen Reflexion entsprechenden Wellennormalen, indem man das Centrum der Schnittcurve Γ von Einfallsebene und Indexfläche mit den Schnittpunkten dieser Curve und der in Bezug auf sie genommenen ersten Polaren des auf dem Einfallslothe gelegenen unendlich entfernten Punktes verbindet.

Alle die hier nur erwähnten Constructionen werden analytisch behandelt und die Formeln für die Brechungs-

winkel der Wellennormalen und ihre Grenzwinkel gegeben. Im allgemeinen gelangt man zu schwer behandelbaren Gleichungen; gelöst und weitergeführt werden dieselben aber in dem Falle, 1) dass die Schnittcurve Γ symmetrisch ist zur Grenzebene, 2) dass die Einfallsebene zusammenfällt mit einer der optischen Symmetrieebenen. Die einaxigen Krystalle werden als specieller Fall der zweiaxigen behandelt und mehrere auf sie bezügliche Sätze abgeleitet. Htz.

---

47. **Ch. Soret.** *Ueber die Deutung der Totalreflexion an der Oberfläche doppeltbrechender Krystalle* (Arch. des sc. phys. et nat. **14**, p. 96—99. 1885).

Anknüpfend an die im vorigen Referat besprochene Arbeit von Liebisch zeigt der Verf., dass sich die Resultate über die Lage der Strahlen und der Wellennormalen beim Eintritt der totalen Reflexion auch aus der Betrachtung der Fresnel'schen Wellenfläche rein geometrisch ableiten lassen. Htz.

---

48. *Stereoskopische Wirkung bei Projectionen* (Laterna magica **7**, p. 68. 1885).

Die Notiz ist den Phot. News entlehnt; diese beschreibt ein Verfahren von W. E. Crowther, um projicirte Bilder stereoskopisch erscheinen zu lassen. Zwei Laternen entwerfen dasselbe Bild, und zwar in complementären Farben; die Bilder müssen sich auf dem Schirm decken. Die Zuschauer müssen Brillen tragen, deren Gläser dieselben complementären Farben haben. Ar.

---

49. **Rudolf Besser.** *Ueber die Vertheilung der inducirten Electricität auf einen unbegrenzten elliptischen Cylinder* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **30**, p. 257—273. 1885).

Der Inhalt der Abhandlung hat wesentlich mathematisches Interesse. G. W.

---

50. *Ign. Klemenčič. Experimentaluntersuchung über die Dielectricitätsconstante einiger Gase und Dämpfe* (Sitzungsber. d. Wien. Akad. **91**, p. 712—759. 19. März 1885).

Der verwendete Condensator bestand aus 30 kreisförmigen vernickelten Messingplatten von 25,76 cm Durchmesser und 0,5 cm Dicke, welche durch kleine Hartgummischeibchen von 0,089 cm Dicke und 0,5 cm Durchmesser voneinander getrennt auf den Teller einer Luftpumpe gelegt und mit einer Glocke bedeckt waren. Die mit Klemmschrauben versehenen Platten waren alternirend unter sich und mit dem Teller, resp. mit einem aus der Glocke hervorragenden Draht verbunden. Zwischen der Glasglocke und dem Condensator stand ein zur Erde abgeleiteter Mantel von zwei concentrischen Zinkblechröhren, dessen Zwischenräume mit Paraffin überzogen, und der oberhalb der obersten Condensatorplatte mit einem Zinkdeckel bedeckt war. Die Gesammtcapacität des Condensators mit der der Zuleitungsdrähte ist 13600 cm nach mechanischem Maasse. Setzt man die Dielectricitätsconstante des Hartgummi gleich 3,5, so entfallen im Ganzen 0,68 % der Gesammtcapacität auf den Theil, welcher durch die Aenderung der Dichte des zwischen den Platten befindlichen Gases nicht beeinflusst wird.

Bei späteren Versuchen hatte der Condensator nur 22 Platten, die Hartgummiplatten waren quadratisch, von etwa 0,09 qcm Fläche; der von den dielectrischen Medien nicht beeinflusste Antheil der Capacität war 1,97 %.

Der Einfluss des Druckes auf die Capacität ist zu vernachlässigen, ebenso sind die Temperaturänderungen durch das einströmende Gas bei der grossen Metallmasse des Condensators, 60 kg, zu vernachlässigen.

Der Condensator wurde mittelst eines Stimmgabelinterruptors abwechselnd durch Verbindung mit einer Säule von kleinen Chromsäure- oder Leclanché-Elementen geladen und in den Weg der Electricität ein Meyerstein'sches Galvanometer mit feinem Draht eingeschaltet. Die Ablenkung des Galvanometers wurde compensirt, indem der Strom einer kleinen einerseits abgeleiteten Batterie durch einen grossen Rheostatenwiderstand und die zweite Galvanometerrolle im entgegengesetzten Sinne geleitet, und der Widerstand vermindert

wurde, bis die Nadel auf Null stand. Dann fliessen durch die Rolle von beiden Quellen in gleicher Zeit gleiche Electricitätsmengen.

Ist die Compensation für einen Druck h des dielectrischen Gases erreicht, und wird der Druck auf H geändert, so zeigt das Galvanometer einen Ausschlag δ, der aber nicht direct der Aenderung des durch den Condensatorstrom allein zu erzeugenden Ausschlages φ entspricht, da ein Theil desselben durch den Compensationskreis und nicht durch das Galvanometer fliesst.

Sind die Dielectricitätsconstanten in beiden Fällen D_h und D_H, so ist:

$$D_B = \frac{D_H}{D_h} = 1 + \frac{q\delta}{\varphi},$$

wo q ein zu bestimmender Reductionsfactor ist. Ist $H > h$ so ist δ positiv; also wächst die Dielectricitätsconstante mit der Dichte, und δ wächst proportional $H - h = B$. Ist also der Ausschlag δ für eine Druckdifferenz B beobachtet, so ist für die Druckdifferenz 760 nur:

$$D_{760} = 1 + \frac{q\delta}{\varphi} \cdot \frac{760}{B}.$$

Der Condensatorraum war durch Röhren mit Hähnen mit zwei grossen Glasballons von 50 cm Durchmesser und einer Luftpumpe verbunden. Um einen Stoss der in jenen Raum eintretenden Gase zu vermeiden, war über der Eintrittsöffnung ein Teller angebracht. Die Gase wurden in den evacuirten Condensatorraum aus den damit gefüllten Gasrecipienten eingeführt. Nach gemachter Galvanometerablesung wurde der Condensatorraum in die evacuirten Glasballons entleert. Zu jeder Beobachtungsreihe wurden etwa 15—20 l Gas gebraucht. Die Temperaturen wurden an einem in der Nähe des Condensators aufgehängten Thermometer abgelesen. Auch wurden nach jeder Reihe die Pole der Säule unter Einschaltung des Galvanometers mit den alternirenden Platten des Condensators verbunden, um die Abwesenheit einer Leitung durch die Gase zu constatiren. So fanden sich die Werthe der Wurzeln $\sqrt{D}$ der Dielectricitätsconstanten, denen wir die von Ayrton und Perry und von Boltzmann er-

haltenen, sowie die Brechungsindices *n* beifügen. Die Werthe $\sqrt{D}$ nach dem Verf. stimmen mit letzteren zum Theil gut überein.

Gas	$\sqrt{D}$ nach Ayrton und Perry	$\sqrt{D}$ nach Boltzmann	$\sqrt{D}$	*n*
Atmosphärische Luft	1,000 750	1,000 295	1,000 293	1,000 292 7
Wasserstoff	1,000 650	1,000 132	1,000 132	1,000 138 7
Kohlensäure	1,001 15	1,000 473	1,000 492	1,000 454 4
Kohlenoxyd	—	1,000 345	1,000 347	1,000 335 0
Stickoxydul	—	1,000 497	1,000 579	1,000 515 9
Oelbildendes Gas . .	—	1,000 656	1,000 729	1,000 720
Sumpfgas	—	1,000 472	1,000 476	1,000 442
Dampf des Schwefelkohlenstoffs	—	—	1,001 450	1,001 478
Dampf der schwefligen Säure	1,002 60	—	1,004 77	1,000 703 6
Dampf des Aethers .	—	—	1,003 72	1,001 537
„ „ Chloräthyls	—	—	1,007 76	1,001 174
„ „ Bromäthyls	—	—	1,007 73	1,001 218

G. W.

51. ***Ed. Hagenbach-Bischoff.*** *Ueber die Verbreitung der Electricität in Telegraphenkabeln* (Arch. des Sc. phys. et nat. (3) **14**, p. 223—224. 1885).

Der Verf. hat seine früheren Versuche (Beibl. **9**, p. 265) fortgesetzt. Er findet aus Versuchen mit den Kabeln von Basel über Luzern, Olten, Liestal, Pratteln nach Basel zurück, dass die Fortpflanzungsdauern dem Quadrat der Länge entsprechen, wie es aus der Theorie von Ohm über die Ladungszeit folgt. G. W.

52. ***Bottomley.*** *Platinoid. Ein neues Metall für Widerstände* (Electrotechn. Ztschr. **6**, p. 442. 1885).

Das Platinoid, eine weisse neusilberartige, von H. Martino angegebene Legirung aus Nickel, Zink, Kupfer und Wolfram hat einen etwa $1^1/_2$ mal so grossen spec. Widerstand als Neusilber; der Temperaturcoëfficient derselben ist zwischen 0 und 100° 0,0209—0,022 % für 1° C., während er für Neusilber 0,044 % ist. G. W.

53. ***Bouty* und *Foussereau.* *Ueber die Anwendung alternirender Ströme zur Messung der electrischen Widerstände*** (J. de Phys. (2) 4, p. 419—425. 1885).

Die Verf. vergleichen die im Titel erwähnte Methode mit der von ihnen angewendeten electrostatischen, von denen die letztere von dem Einfluss der Polarisation frei wäre, die erstere eine Verringerung derselben durch die Grösse der Electrodenflächen voraussetzte.

1) Bei den Versuchen nach der Methode der alternirenden Ströme wurden möglichst die Bedingungen von F. Kohlrausch eingehalten; die Platinelectroden hatten 0,01 qm Oberfläche, die alternirenden Ströme wurden durch eine etwa 100 mal in der Secunde umlaufende Maschine von Marcel Deprez geliefert; die Einstellung der Wheatstone'schen Brücke wurde durch ein Ader'sches Telephon constatirt.

Bestehen die vier Zweige der Brücke nur aus metallischen Widerständen, so kann man, wenn dieselben relativ klein sind, das Telephon nicht zum Schweigen bringen, sondern nur auf ein Minimum. Bei grösseren Widerständen wird das Minimum stärker, und die Einstellung verschiebt sich zur Erzielung desselben bis um 7 %, ja bei grossen Widerständen bis um 20 %. Dies kann nur davon herrühren, dass die käuflichen Widerstandsetalons nicht frei von Selbstinduction sind. Verwendet man nacheinander in 1, 2, 3 Zweigen statt der metallischen Widerstände polarisationsfreie Flüssigkeitssäulen, so erhält man bessere Resultate, aber auch nicht volle Auslöschung des Tones; derselbe ist um so schwächer, je häufiger die Stromwechsel sind. Danach kann die Uebereinstimmung der mit dem gleichen Apparat erzielten Resultate keine Garantie für die Richtigkeit derselben sein.

2) Als polarisationsfreie Flüssigkeitswiderstände wurden zwei grosse Gläser, z. B. die Gläser der Säule mit einer amalgamirten Zinkplatte in concentrirter Zinkvitriollösung verwendet, welche durch eine verschiedene Zahl von Hebern, oder verschieden weite Heber verbunden werden, bis man den gewünschten Widerstand erreicht. Als Flüssigkeitsrheostat diente eine doppelt tubulirte Flasche voll Kupfervitriollösung. Durch den einen Tubulus wurde ein Kupfer-

draht eingesenkt, durch den anderen mittleren ging eine Capillarröhre bis auf den Boden des Glases; in derselben verschob sich ein Kupferdraht. Auch durch diese Apparate liess sich infolge der Polarisation der kleinen Kupferelectroden der Ton im Telephon nicht auslöschen.

3) Bei weiteren Versuchen wurde ein Rheostat mit grossen Electroden verwendet. Zwei Gläser, deren jedes eine cylindrische Electrode von mehreren Quadratdecimetern Oberfläche enthält, sind übereinander befestigt. In dieselben mündet ein beiderseits offenes, nahe bis auf den Boden des unteren und an die obere Oeffnung des oberen Glases, durch den Boden des oberen Glases gehendes Glasrohr, in welchem sich ein voller, dasselbe fast ausfüllender Glasstab verschiebt. Ein Zeiger an demselben verschiebt sich an einer Theilung. Vermittelst eines Electrometers kann man den jedem Theil entsprechenden Widerstandszuwachs bestimmen. Einer der verwendeten Rheostaten konnte so Widerstände von 1200 bis 5000 Ohm liefern. Da der Widerstand der unveränderlichen Theile der Brückenanordnung durch geeignete Heber im Verhältniss von 1 : 50 geändert werden konnte, der schwächere der zu vergleichenden Widerstände von 24 zu 62000 Ohm, so reichte der Rheostat aus.

Die auf ihren Widerstand zu messenden Flüssigkeiten befanden sich in zwei durch einen engen Heber verbundenen Gläsern mit Platinelectroden von 1 qdcm Oberfläche. Dieser Apparat bildete den vierten Zweig der Wheatstone'schen Brücke, deren unveränderliche Zweige die polarisationsfreien Flüssigkeitswiderstände, deren veränderlicher den Rheostaten enthielt. Bei Anwendung von Chlormagnesium- und Chlorkaliumlösung erhielt man volle Auslöschung des Tones, wenigstens bei Lösungen von geringem Widerstand bei einer ganz bestimmten Einstellung des Rheostaten. Bei solchen von grösserem Widerstand erfolgt dieselbe scheinbar auf einer grösseren Strecke der Einstellung derselben. Der Fehler ist viel grösser, als der der electrometrischen Messungen an denselben Lösungen unter gleichen Bedingungen. So ergab sich das Verhältniss der Widerstände einer Chlorkalium- und einer Chlormagnesiumlösung ($^1/_{1000}$) bei zwei Versuchen mittelst alternirender Ströme 1,609—1,563, mittelst des Electro-

meters 1,546—1,541. Die Differenz ist also im ersten Fall $^1/_{40}$, im zweiten $^1/_{300}$.

Das Mittel der Resultate nach der Methode der alternirenden Ströme weicht von dem Mittel nach der electrometrischen Methode nicht mehr ab, als die einzelnen Resultate nach der ersten Methode untereinander. Erstere Methode liefert also für concentrirte und mittelverdünnte Flüssigkeiten gute Resultate, wenn man grosse Electroden von platinirtem Platin verwendet und keine nichtgeradlinigen metallischen Widerstände in die Brücke einführt. Selbst dann scheint sie für sehr verdünnte Lösungen keine übereinstimmenden Resultate liefern zu können. G. W.

---

54. ***Herbert Tomlinson.*** *Der Einfluss von Deformation und Kraft auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. Fortsetzumg von Theil II. Electrische Leitungsfähigkeit. Aenderung derselben bei Cobalt, Magnesium, Stahl und Platiniridium durch longitudinalen Zug* (Proc. Roy. Soc. **37**, p. 386—391. 1885).

Der Widerstand des Cobalts vermindert sich, wie der des Nickels, durch mässige temporäre Dehnung; ungeachtet der Dimensionsänderungen. Ob wie bei Nickel die Abnahme in Zunahme bei stärkerem Zuge übergeht, lässt sich noch nicht bestimmen. Wie bei Nickel vermindert permanente Dehnung oder Aufrollen die Wirkung des temporären longitudinalen Zuges, sodass durch einen gegebenen Zug bei angelassenem Cobalt der Widerstand stärker abnimmt, als bei unangelassenem.

Bei mässiger permanenter Dehnung nimmt, wie bei Eisen und Nickel, der spec. Widerstand ab, wenn man dabei die Widerstandsänderung durch die permanente Dehnung berücksichtigt, welche den Widerstand noch mehr vermehrt.

Temporäre longitudinale Dehnung macht das Cobalt thermoelectrisch positiv gegen nicht gedehntes, wenn es nicht magnetisch ist. Da für den „Drehungscoëfficienten" nach Hall, ebenso wie für die Aenderung des spec. Widerstandes sich Cobalt wie Nickel und nicht wie Eisen verhält, so würden diese Resultate der Theorie des Verf. und der Theorie

von Bidwell widersprechen; indess ist bei dem Hall'schen Phänomen das Metall magnetisch, was die thermoelectrischen Eigenschaften, ebenso wie die Wirkung der Dehnung auf den Widerstand und auf die thermoelectrische Stellung von Eisen, Nickel und Cobalt wesentlich ändern kann.

Longitudinale Magnetisirung macht das Cobalt thermoelectrisch negativ.

Der Widerstand von Magnesium wächst temporär durch temporären Zug ein wenig, doch mehr infolge der Gestaltsänderung, sodass der spec. Widerstand dabei abnimmt.

Platiniridiumlegirung vermehrt ihren Widerstand durch temporäre Dehnung viel stärker als ihre Componenten. Diese Vermehrung ist grösser als bei irgend einem anderen Metall und nicht allein durch die Gestaltsänderung erklärbar.

Legirung von Platin-Silber, Neusilber und Messing vermehren im Gegentheil ihren Widerstand viel weniger, als die Componenten.

Die Widerstandsänderung steigt zuerst schneller als die Belastung bis zu einer bestimmten Grenze, wo das Verhältniss des temporären Zuwachses des Widerstandes zur Belastung abnimmt und zuletzt seinen früheren Werth erreicht.

Ungedehnte Platin-Silberlegirung ist thermoelectrisch positiv zu temporär gedehnter, im Gegensatz zu den meisten anderen Metallen, deren spec. Widerstand sich durch Dehnung stark vermehrt, und die dabei thermoelectrisch negativer werden.

Ausserdem wurde der Elasticitätsmodul und die Zähigkeit der Platin-Silberlegirung bestimmt. Beide sind viel grösser als die der Componenten. G. W.

---

55. ***W. Siemens.*** *Ueber die von Hrn. Fritts in New-York entdeckte electromotorische Wirkung des beleuchteten Selens* (Berl. Ber. 8, p. 147—148. 1885).

Der Versuch von Fritts wird bestätigt, dass die Leitungsfähigkeit einer auf einer Metallplatte aufgetragenen, durch Erhitzen krystallinisch gemachten Selenschicht, welche mit einem dünnen Goldblatt bedeckt ist, sich bei senkrechter Beleuchtung des letzteren durch Sonnenlicht, bezw. durch

das dasselbe durchstrahlende grüne Licht, bis auf das 20- bis 200-fache, und auch bei Beleuchtung durch diffuses Tageslicht steigert; weit mehr als bei den Siemens'schen Selengittern.

Ein nicht lichtempfindliches Exemplar gab bei Beleuchtung des Selens einen während der Zeit der Beleuchtung andauernden durch ein zwischen dem Goldblatt und der Grundplatte eingeschaltetes Galvanometer nachweisbaren Strom in der Richtung der Lichtbewegung durch das Selen. Die Potentialdifferenz, bezw. Stromstärke J scheint proportional der an einem Bunsen'schen Photometer gemessenen Lichtstärke H (in Normalkerzen) zu sein, so ist z. B. wenn $H =$ 6,4—9,9—12,8—16,8 ist, $J =$ 18—30—40—48. Die Annahme von Fritts, dass direct die Lichtwelle in Electricitätsbewegung umgewandelt wird, erhält hierdurch eine Bestätigung. Dunkle Wärmestrahlen geben keine Wirkung, thermoelectrische Erregungen sind also ausgeschlossen. Bei Beleuchtung durch diffuses Tageslicht wächst von $9^h 30^m$ morgens bis $11^h 35^m$ die electromotorische Kraft ziemlich gleichmässig, bleibt dann zwei Stunden constant und nimmt ziemlich gleichmässig bis 3 Uhr ab. G. W.

---

56. ***E. van der Ven.*** *Ueber die Art, wie die electromotorische Kraft der Kette mit Kupferoxyd mit der Behandlung sich ändert* (Arch. du Musée Teyler (2) 2, p. 97—108. 1885).

Unter Festsetzung des Widerstandes eines Elementes von de Lalande (900 g KOH auf 2100 g Wasser, 900 g Kupferoxyd) gleich 0,075 Ohm, ändert sich bei einem Gesammtwiderstand von 11,57 Ohm die electromotorische Kraft (etwa 0,84 Volts), während 240 Stunden continuirlichem Gebrauch nur um etwa 16 %, bei 0,978 Ohm in 19 Tagen um 30 %. Versuche über den Consum an Zink zeigen, dass, je tiefer der Strom, den ein solches Element liefert, unter 0,67 Amperes sinkt, desto weniger die chemische Energie in electrische umgewandelt wird, solange noch die Lösung hinlänglich concentrirt ist, um die freiwillige Bildung von Zinkoxydkali zu begünstigen. G. W.

---

57. ***Oliver Lodge.*** *Noten für Eröffnung einer Discussion über die Electrolyse für die British Association in Aberdeen 1885* (Nat. 32, p. 458—460. 1885).

Eine Zusammenstellung der bei der Electrolyse zu beachtenden Punkte. G. W.

58. ***A. Bartoli.*** *Ueber fortgesetzte Intermittenzen im electrischen Strom durch einige in den Schliessungskreis eingeschaltete Flüssigkeiten* (l'Orosi 8, p. 1—7. 1885. Sep.).

Wird in einen Schliessungskreis einer galvanischen Säule von 400 Bunsen'schen Elementen eine Säule von Spiritus fumans Libavii $SnCl_4$ von 1 qcm Querschnitt und 5 mm Höhe in einer geschlossenen Glasröhre zwischen Platindrahtelectroden eingefügt, so steigt und fällt der Strom abwechselnd, sodass die Intensität im Verhältniss von 3 : 190 variiren kann. Aehnlich verhält sich käufliches destillirtes Brom, Chlorsilicium $SiCl_4$ u. s. f. Die electromotorische Kraft der Säule hat auf die Erscheinung keinen Einfluss, sie zeigt sich auch bei 10—20 mal so schwachen Kräften. G. W.

59. ***Th. Andrews.*** *Scheinbare Kraftlinien beim Durchgang eines Stromes durch Wasser* (Proc. Edinb. Roy. Soc. 1884/85. p. 18—21).

Ging ein Strom durch reines destillirtes Wasser zwischen zwei horizontalen, parallelen, 2 Zoll langen, $^{397}/_{1000}$ Zoll dicken, 2 Zoll voneinander entfernten Eisendrähten, welche in ihrer Mitte an den Zuleitungsdrähten aufgehängt waren, so ordnete sich das an der Anode gebildete Eisenoxyd in flammenartig zur Kathode gehenden und gegen dieselbe sich zuspitzenden Formen. G. W.

60. ***Tscheltzow.*** *Thermochemische Studie über die Accumulatoren* (C. R. 100, p. 1458—60. 1885).

Die in dem Faure'schen Accumulator möglicherweise auftretenden Wärmemengen sind:

1) PbO_2 durch den Wasserstoff am negativen Pol zu Blei reducirt:

$$+ (H_2, O) - \tfrac{1}{2}(PbO, O) - \tfrac{1}{2}(Pb, O) = + 87{,}20 \text{ Cal.}$$

2) PbO_2 in $PbSO_4$ übergeführt:

$$(H_2, O) + (PbO, H_2SO_4\,aq.) - (PbO, O) = + 81{,}50\ \text{Cal.}$$

3) Pb an der Kathode in Sulfat, PbO_2 in Pb übergeführt:

$$-(H_2, O) + (Pb, O) + (PbO, H_2SO_4\,aq) - \tfrac{1}{2}(PbO, O) - \tfrac{1}{2}(Pb, O) + (H_2, O) = 44{,}30\ \text{Cal.}$$

4) Umwandlung beider Electroden in schwefelsaures Blei:

$$-(H_2, O) + (Pb, O) - (PbO, H_2SO_4\,aq) - (PbO, O) + (H_2, O) + (PbO, H_2SO_4\,aq) = 88{,}60\ \text{Cal.}$$

Diese vier Wärmemengen entsprechen 0,81; 1,77; 0,96; 1,93 Volts, während die wirkliche electromotorische Kraft gleich 2 bis 1,9 Volts ist. Die letzte Annahme, Bildung von schwefelsaurem Blei an beiden Electroden, ist als hierdurch constatirt. G. W.

61. *E. Naccari und A. Battelli. Ueber das Peltier'sche Phänomen in Flüssigkeiten* (Atti della R. Acc. di Torino **20**, 31. Mai u. 21. Juni 1885. 46 pp.).

Zwei 16 cm weite Glascylinder wurden nebeneinander in ein Gefäss voll Wasser gestellt und in beiden auf halber Höhe eine Pappscheibe befestigt. Auf ihrem Boden befanden sich mit einem isolirten Kupferdraht verbundene Kupferscheiben von 13 cm Durchmesser. Auf dieselben wurde bis zu den Pappscheiben Kupfervitriollösung und darüber Zinkvitriollösung gegossen, in welcher je eine in der Mitte durchbohrte Zinkplatte von 13 cm Durchmesser schwebte. Beide Zinkplatten wurden miteinander durch einen Kupferdraht verbunden und ein Strom mittelst beider Kupferplatten durch den Apparat hindurchgeleitet, dessen Intensität mit einem Spiegelgalvanometer bestimmt wurde (1 Scalentheil gleich 0,000 179 Amp.). Eine sehr dünne durchbohrte Glasplatte war in der Mitte jeder der Pappscheiben angebracht. In ihre Oeffnung passte fast genau die Kugel eines Thermometers, welche bis auf die in der Oeffnung befindliche Stelle mit einer Kautschukröhre überzogen war. Der Strom von 1 oder 2 Bunsen'schen Elementen wurde je 15 Minuten in der einen oder anderen Richtung durch den Apparat geleitet und von Minute zu Minute das Thermometer in dem einen Ge-

fäss beobachtet. Sind i und i_1 die jedesmal beobachteten Intensitäten des Stromes q und q_1 die entsprechenden thermischen Effecte, so ist die Grösse des Peltier'schen Phänomens durch die Formel $h = (q i_1^2 - q_1 i^2)/(i i_1^2 + i_1 i^2)$ gegeben. Es wurden nur Versuche benutzt, bei denen i und i_1 nicht bedeutend voneinander verschieden waren. Bei den folgenden Stromintensitäten ergab sich:

i	63	120	148	187
$10^6 h$	71	64	72	67

Der Werth h ist also von i nahe unabhängig, also das Peltier'sche Phänomen der Stromintensität proportional.

War bei verschieden concentrirten übereinander geschichteten Glaubersalzlösungen die Kugel des Thermometers nicht an der Contactstelle der Flüssigkeiten, oder war dieselbe Flüssigkeit über und unter dem Diaphragma, so ergab sich kein merklicher Werth von h, sodass also die obigen Resultate nicht durch andere Wärmeeinflüsse beeinträchtigt werden.

Aus den Versuchen ins Gesammt ergibt sich der Werth von h, wenn die Lösungen der folgenden Sulfate mit der Lösung von $CuSO_4$ vom spec. Gewicht s, resp. die Lösungen der folgenden Chloride mit Lösung von Kupferchlorid vom spec. Gewicht 1,10 combinirt wurden. Die Werthe von h sind als positiv bezeichnet, falls grössere Erwärmung erfolgte, wenn der Strom von der unteren concentrirteren Lösung zur darüberstehenden floss.

I

Formel	s	h
$NiSO_4$	1,13	−49
$Ni(NH_4)_2SO_4$	1,07	12
$CuSO_4$	1,18	27
$(NH_4)_2SO_4$	1,06	27
Na_2SO_4	1,057	52
$MnSO_4$	1,11	64
$MgSO_4$	1,09	74
K_2SO_4	1,07	91
$ZnSO_4$	1,137	101
$FeSO_4$	1,12	106
H_2SO_4	1,05	120

II

Formel	s	h
$NiCl_2$	1,115	−60
HCl	1,029	−46
$MgCl_2$	1,12	−36
$ZnCl_2$	1,19	−23
$CuCl_2$	1,29	+14
KCl	1,08	24
$NaCl$	1,068	27
$CaCl_2$	1,15	38
$MnCl_2$	1,167	88
NH_4Cl	1,026	52

Beide Reihen simmen nicht miteinander überein. Bei verschieden concentrirten Lösungen ist, abgesehen von H_2SO_4 und HCl, h immer positiv.

Wurde der ganze Apparat mit Wasser gefüllt, und das Thermometer von einem Halbkreis umgeben, der halb aus Eisen-, halb aus Zinkdraht bestand, und der Strom hindurchgeleitet, so ergab sich als Mittel aus zehn Versuchen $h = 18$, sodass das Peltier'sche Phänomen zwischen Flüssigkeiten der Grössenordnung nach nicht kleiner ist, als zwischen Metallen. Da die Peltier'sche electromotorische Kraft zwischen Zink und Eisen nach Bellati 0,0024 Volts ist, so lässt sich hiernach der absolute Werth der Peltier'schen Wirkung bei den untersuchten Flüssigkeit berechnen.

G. W.

---

62. ***H. A. Lorentz.*** *Ueber die Anwendung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie auf die thermoelectrischen Erscheinungen* (Versl. en Med. k. Ak. Wetensch. Afdeel. Natuurk. (3) **1**, p. 327—358; Arch. Néerl. **20**, p. 129—170. 1885).

1) Der Verf. macht diese Anwendung in anderer Weise als es früher von W. Thomson, Clausius und Budde geschah. Er richtet nämlich einen fingirten Versuch derart ein, dass zwar (wie bei einer Thermokette aus zwei Metallen) die Electricität in entgegengesetzter Richtung durch zwei Contactstellen geht, dass aber der Transport der Electricität von der einen Contactstelle zur anderen nicht mittelst Leitung, sondern mittelst Convection durch ein paar Hülfsconductoren stattfindet.

2) Zur Abkürzung nennt er Contact die Vereinigung zweier Stücke aus verschiedenem Metall, welche sich fortwährend berühren, und zwar werden zwei solche Contacte eingeführt, welche aus den nämlichen Metallen bestehen. Letztere werden mit A und B bezeichnet; alle Grössen, welche sich auf das eine oder das andere beziehen, werden mit den Indices a und b unterschieden. Die Indices 1 und 2 beziehen sich auf den ersten oder zweiten Contact; die Bestandtheile dieser letzteren heissen also A_1, B_1, A_2, B_2. Jeder Contact ist stets mit einem grossen Wärmereservoir

(R_1, resp. R_2) von constanter Temperatur (T_1, resp. T_2) in Verbindung. Unter Temperatur wird die absolute verstanden. Die Potentiale (welche alle positiv sein mögen) seien φ_{a_1}, φ_{b_1}, φ_{a_2}, φ_{b_2}. Für jeden Contact hat $\varphi_a - \varphi_b$ einen bestimmten von T abhängigen Werth ψ.

Zur Ableitung der Formeln wird die Temperaturdifferenz unendlich klein angenommen; es werden T_1 und T_2 durch T und $T + dT$ ersetzt. Die Potentiale werden dabei φ_a, φ_b, $\varphi_a + d\varphi_a$, $\varphi_b + d\varphi_b$.

3) Es werden weiter zwei Conductoren G_a und G_b, aus den Metallen A und B bestehend, angenommen, welche als Träger den Uebergang der Electricität vom einen Contacte zum anderen vermitteln sollen. Bei gegebener Ladung derselben lässt sich ihr Potential verändern; ausserdem kann die Temperatur adiabatisch erhöht oder erniedrigt werden. Ersteres wird dadurch ermöglicht, dass G_a und G_b eine veränderliche Capacität haben; der Verf. nimmt an, dass jeder Träger aus zwei durch einen unendlich dünnen Draht verbundenen Theilen besteht, deren relative Lage geändert werden kann; von dieser Lage hängt die Capacität des Ganzen ab. Auf die beiden Theile wirken äussere Kräfte, welche so regulirt werden, dass sie in jeder Lage der jeweiligen electrischen Abstossung das Gleichgewicht halten, und dass die Gestalt und Grösse jedes Theils für sich ungeändert bleibt. Ferner wird noch die Bewegung der Theile derart beschränkt, dass ihre relative Lage durch eine einzige Variabele bestimmt wird.

Um die Träger erwärmen oder abkühlen zu können, wird jeder mit einer gewissen Menge eines vollkommenen Gases versehen, mit dem er sich fortwährend im Temperaturgleichgewicht befindet; das Gasvolumen kann adiabatisch geändert werden. Zu den äusseren Kräften kommt dann noch der auf das Gas lastende Druck p.

4) Es lässt sich nun folgender Kreisprocess ausführen. α) Man fängt mit einem Zustande der Träger an, in welchem sie die Potentiale φ_{a_1}, φ_{b_1}, die Temperatur T_1 haben. Man setzt dieselben durch lange, unendlich dünne Drähte in Verbindung mit dem ersten Contacte (und zwar G_a mit A_1, G_b mit B_1) und dadurch mit R_1. Es werden jetzt bei

constanter Temperatur die Capacitäten so geändert, dass G_a eine unendlich kleine Electricitätsmenge e gewinnt, G_b eine ebenso grosse verliert, während die Potentiale φ_{a_1} und φ_{b_1} bleiben. Obgleich die Menge e durch den Contact fliesst, wird an dem Zustande dieses letzteren nichts geändert. β) Man trennt nun die Träger von dem Contacte und bringt durch die angegebenen adiabatischen Veränderungen die Potentiale auf φ_{a_2} und φ_{b_2}, die Temperaturen auf T_2. Dann werden γ) G_a und G_b mit A_2 und B_2 in Verbindung gesetzt und wird ähnlich wie bei α) eine Ladung e übergeführt, jetzt von G_a auf G_b; darauf Trennung von dem zweiten Contacte. Es haben die Träger jetzt wieder die ursprünglichen Ladungen; durch δ) adiabatische Volumen- und Capacitätsänderungen werden auch die ursprünglichen Temperaturen und Potentiale wieder hergestellt. Für den Fall, dass dann noch die Gasvolumina von den Anfangswerthen abweichen, werden ε) die Träger mit R_1 in Verbindung gesetzt, und den Volumen isothermisch die noch nöthigen Veränderungen gegeben.

5) Da bei diesem Kreisprocesse niemals Körper von verschiedener Temperatur oder von verschiedenem Potential mit einander in Verbindung kommen, ist derselbe umkehrbar; ausserdem sind electromotorische Kräfte, wie sie nach der Theorie von Clausius zwischen warmen und kalten Theilen eines Metalles bestehen sollen, von vornherein ausgeschlossen.

6) Der weiteren Behandlung werden folgende Hypothesen zu Grunde gelegt. I. Wenn ein isolirter Leiter eine electrische Ladung besitzt, wird deren Werth (nach der electrostatischen Wirkung in grosse Entfernung zu beurtheilen) durch Erwärmung oder Abkühlung nicht geändert. II. Hat der Leiter überall die gleiche Temperatur, so vertheilt sich eine Ladung über denselben nach den gewöhnlichen Gesetzen der Electrostatik. Aus diesen Gesetzen lassen sich auch die Kräfte zwischen den Theilen eines Leiters ableiten. III. Der Druck der § 3 genannten Gasmassen ist unabhängig von der Ladung der Träger. IV. Gleiches gilt von der specifischen Wärme dieser Gase.

7) Betrachtung eines Trägers mit zugehöriger Gasmasse.

Der Zustand dieses Systems ist bestimmt durch die Temperatur T, das Gasvolumen v, die Ladung E und die eine Variabele, welche die relative Lage der Theile des Trägers bestimmt. Für diese kann man geradezu die Capacität C einführen; es werden weiter an die Stelle von T, v, E, C die Grössen T, v, E, φ als unabhängige Variabelen angenommen. Für die Energie des Systems wird geschrieben $U = {}^1/_2 E\varphi + U'$, wo dann U' die Energie vorstellt, welche neben der gewöhnlichen electrostatischen besteht.

Für eine unendlich kleine Zustandsänderung des geladenen, isolirten Trägers sei dQ die zuzuführende Wärmemenge (in Arbeitseinheiten). Da die Arbeit der äusseren Kräfte durch ${}^1/_2 E d\varphi - p dv$ gegeben wird, erhält man:

$$dQ = p\,dv + \frac{\partial U'}{\partial T} dT + \frac{\partial U'}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial U'}{\partial v} dv,$$

oder, da dQ/T nur dann ein totales Differential wird, wenn

$$\frac{\partial U'}{\partial \varphi} = 0 \text{ und } \frac{\partial U'}{\partial v} = 0, \quad dQ = p dv + \frac{\partial U'}{\partial T} dT.$$

Für eine adiabatische Zustandsänderung wird demnach:

$$1) \quad dv = -\frac{1}{p}\frac{\partial U'}{\partial T} dT.$$

8) Wird in der § 4 angegebenen Weise die Ladung e durch einen Contact von G_a auf G_b übergeführt, so wird an das Reservoir R eine Wärmemenge:

$$2) \quad w = e\left[\varphi_a - \varphi_b + \left(\frac{\partial U'}{\partial E}\right)_a - \left(\frac{\partial U'}{\partial E}\right)_b\right]$$

abgegeben.

9) Es lassen sich jetzt alle Vorgänge bei dem Kreisprocesse des § 4 berechnen. Bei dem Vorgange α) verliert R_1 eine Wärmemenge w, bei γ) gewinnt dagegen R_2 eine Wärmemenge w'; beide werden mittelst (2) berechnet. Sind weiter dv_a und dv_b, $d'v_a$ und $d'v_b$ die bei den Vorgängen β) und δ) vorkommenden Volumenänderungen, so sind nach Ablauf von α) bis δ) die Volumina geworden $v_a + dv_a + d'v_a$ und $v_b + dv_b + dv_b$, wofür man mittelst (1) findet:

$$v_a - \frac{e}{p_a}\frac{\partial^2 U'_a}{\partial E_a \partial T} dT, \text{ und } v_b + \frac{e}{p_b}\frac{\partial^2 U'_b}{\partial E_b \partial T} dT.$$

Wenn nun $\partial^2 U'/\partial E \partial T$ nicht verschwindet, ist der Vor-

gang *s*) zur Vollendung des Kreisprocesses nothwendig; dabei hat R_1 die Wärmemenge:

$$w'' = e\,d\,T\left(\frac{\partial^2 U'_a}{\partial E_a \partial T} - \frac{\partial^2 U'_b}{\partial E_b \partial T}\right)$$

abzugeben.

Nach dem zweiten Hauptsatze soll nun:

$$\frac{w + w''}{T} = \frac{w' - (w + w'')}{d\,T}$$

sein, welche Gleichung schliesslich die Gestalt:

$$\left(\frac{\partial U'}{\partial E}\right)_a - \left(\frac{\partial U'}{\partial E}\right)_b = T\frac{d\psi}{d\,T} - \psi$$

annimmt.

10) Ist nun ψ, die Potentialdifferenz beim Contacte, nicht eine lineare Function von T, so muss, wenigstens für eines der Metalle, $\partial U'/\partial E$ von T abhängen. Wenn übrigens für zwei gegebene Metalle ψ nur von T abhängt, muss für alle Träger aus demselben Metalle:

$$\frac{\partial U'}{\partial E} = F(T)$$

eine ganz bestimmte Function sein, unabhängig von der Gestalt und den Dimensionen des Trägers. Es wird dann weiter:

$$U' = EF(T) + U_0',$$

wo U_0' die Energie im ungeladenen Zustande ist. Diese Gleichung gilt auch für negative Werthe von E.

Will man die Temperatur des isolirten Trägers um $d\,T$ erhöhen, während durch die äusseren Kräfte das Gasvolumen und die Gestalt der Conductoren constant gehalten werden, so ist die Wärmemenge $d\,Q = EF'(T)d\,T + (dU_0'/d\,T)d\,T$ erforderlich. Für den Träger ohne Gasmasse muss dann auch eine Gleichung von der Gestalt $d\,Q = EF'(T)d\,T + A\,d\,T$ gelten, und der Verf. weist nach, dass eine ähnliche Gleichung auch für einen einzigen Conductor bestehen muss.

Man erhält also das Resultat, dass die zur Temperaturerhöhung eines Leiters (bei constanter Gestalt) erforderliche Wärmemenge einen verschiedenen Werth hat, je nachdem der Conductor geladen ist, oder nicht, und zwar haben hierbei $+E$ und $-E$ entgegengesetzten Einfluss.

Die wegen der Anwesenheit einer Einheit $+E$ für die Temperaturerhöhung Eins erforderliche Wärmemenge ist:

$$\sigma = F(T);$$

man kann dieselbe die specifische Wärme der (positiven) Electricität nennen.

11) Man kann die theoretische Bestimmung dieser Grösse, anstatt von ψ, auch von der Peltier'schen Wärmeentwickelung abhängig machen. Der Verf. macht es wahrscheinlich, dass in (2) der Factor von e diese Wärmeentwickelung für den Strom Eins vorstellt. Bezeichnet man diese mit Π, so wird schliesslich:

$$\sigma_a - \sigma_b = \frac{\Pi}{T} - \frac{d\,\Pi}{d\,T},$$

wie auch von Thomson auf ganz anderem Wege abgeleitet wurde. Es wird weiter $d\psi/dT = -\Pi/T$, und daraus folgt (wie bei Thomson) für die electromotorische Kraft in einer Thermokette $\int\limits_{T_1}^{T_2}(\Pi/T)\,dT$, wenn man nämlich die Voraussetzung macht, dass nur an der Contactstelle electromotorische Kräfte wirksam sind. Aus dieser Voraussetzung folgt auch für die „Mitführung der Wärme durch den Strom" das nämliche Resultat wie bei Thomson.

In Betreff der Vergleichung der verschiedenen Theorien und der Ausdehnung des Resultates auf den Fall, dass bei der Erwärmung die Gestalt des Leiters nicht ungeändert bleibt, müssen wir auf das Original verweisen.

12) Der Einfluss der Ladung auf die Wärmecapacität eines Leiters liesse sich deuten, sowohl wenn man die Electricität für einen Stoff, als wenn man dieselbe für einen Zustand hält. Im ersten Falle hat man sich zu denken, dass die Electricität an der Wärmebewegung des Körpers Theil nimmt, und zwar die $+E$ und die $-E$ in verschiedenem Maasse. Im zweiten Falle muss man sich vorstellen, dass der electrische Zustand auf das Wärmegleichgewicht des Leiters mit anderen Körpern influenzirt.

---

63. ***Holthof.*** *Zur Geschichte des Electromagnetismus* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 555—556. 1885).

Der Verf. wiederholt, dass Romagnesi in Trient schon im Jahre 1802, also lange vor Oersted die Ablenkung der Magnetnadel durch den galvanischen Strom beobachtet hätte. (Dass dies auf einem Irrthum beruht vgl. Beibl. 7, p. 716.)

G. W.

64. ***A. v. Obermayer.*** *Ueber eine Abänderung in den Spiegelgalvanometern für absolute Messungen* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 527—528. 1885).

Ueber den cylindrischen kupfernen Dämpfer sind beiderseits zwei gleich lange und weite, am Ende geschlossene und getheilte Messingröhren geschoben, auf welche sich beliebig grosse Rollen schieben lassen. Hierdurch ist eine grössere Freiheit in der Wahl der Rollen gegeben. Der Dämpfer ist in einem starken Messingring befestigt, der Ablesungsspiegel oberhalb desselben angebracht. G. W.

---

65. ***Bachniewsky.*** *Ueber eine neue Form des Galvanometers von Deprez-d'Arsonval* (Lum. électr. 17, p. 393—397. 1885).

Der mit seinen Schenkeln nach unten gekehrte Hufeisenmagnet umfasst, wie bei der Siemens'schen Magnetelectrisirmaschine, einen cylindrischen, um seine Axe drehbaren Multiplicatorrahmen, auf den die Windungen in der Ebene eines Diametralschnitts gewunden sind, mit zwei halbcylindrischen Eisenscheiben. Ein auf einer Theilung spielender Zeiger gestattet, die Drehungen des Multiplicators zu bestimmen, dessen Windungsebenen in der Ruhelage ohne Strom horizontal von Pol zu Pol verlaufen. Das Magnetfeld ist hierbei constant mit parallel verlaufenden Kraftlinien. G. W.

---

66. ***J. Gruber.*** *Ueber einen Magnetinductionsapparat* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 2, p. 116—117. 1885).

Der Apparat demonstrirt zunächst das Zustandekommen von Inductionsströmen in Spiralen, die sich über den Polen

eines festliegenden Hufeisenmagnets drehen. Durch Anlegen einer metallischen Feder an geeigneter Stelle kann in klarer Weise gezeigt werden, dass physiologische Wirkungen hauptsächlich durch die bei Unterbrechung der Inductionsströme entstehenden Extraströme hervorgerufen werden. O.

---

67. ***H. Hammerl.*** *Ueber das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Magnete* (Electrotechn. Ztschr. 6, p. 378—383. 1885).

Die Momente der Eisenringe wurden aus dem Integralinductionsstrome bestimmt, der in einer Inductionsspule entsteht, wenn der an einem Holzstock befestigte Ring durch sie hindurchgedreht wurde. Die Wirkung des magnetisirenden Stromes wurde eliminirt, indem statt des Eisenringes ein gleich gestalteter Holzring gedreht wurde.

Der Verf. findet, dass das temporäre Moment eines Ringmagnets, wie bekannt, bei steigenden Kräften erst etwas schneller steigt als letztere und dann ihnen nahe proportional wird, bei gleicher Windungszahl auch von der Lage der Windungen abhängt; es ist z. B. grösser, wenn die Windungen mehr und mehr an zwei Stellen zusammengedrängt, als wenn sie gleichmässig vertheilt sind. Wurden die Windungen auf die zwei Hälften des Ringes vertheilt und nebeneinander geschaltet, so war die Stromstärke bei Vereinigung derselben an zwei diametralen Stellen doppelt so gross, als bei gleichmässiger Vertheilung, was erklärlich ist, da im ersten Fall alle einzelnen Windungen in gleichem Sinne wirken, was in dem zweiten nicht der Fall ist. G. W.

---

68. ***R. Clausius.*** *Ueber die von Hrn. Frölich aufgestellte Theorie der dynamoelectrischen Maschine* (Electrotechn. Ztschr. 6, p. 414—417. 1885).

Der Verf. hebt die Verschiedenheiten seiner Theorie und der des Hrn. Frölich hervor, welche nicht etwa nur durch Vernachlässigung der weniger wichtigen Eigenschaften bedingt sind, wie der magnetischen Trägheit des Eisens und der Wirkung der Inductionsströme in seiner Masse (wodurch

die Werthe λ und σ in Clausius' Formeln gleich Null werden), oder der etwas stärker wirkenden Selbstinduction in den einzelnen Theilen der Spiralen, wo dann $\varrho = 0$ zu setzen wäre. Vielmehr vereint Frölich die direct von den Polen des festen Electromagnets in der Umwickelung und die von dem mit ihr rotirenden Eisenkern in ihr inducirte electromotorische Kraft in eine Grösse M, obgleich beide von der Stromstärke in verschiedener Weise abhängen; die erste Kraft annähernd nach der Formel von Frölich $i/(A + Bi)$, die letzte aber in complicirter Weise, da der Eisenkern einmal durch den festen Electromagnet und dann durch den Strom in der umgebenden Umwickelung erregt wird. Der erregte, für die Induction wirksame Magnetismus ist dann, wie Clausius gethan, durch eine Formel $M = i/(a + i).(p + q/(b + i))$ darzustellen.

In der aus dieser Formel von Clausius abgeleiteten Formel für die Stromstärke kann, da bei dynamoelectrischen Maschinen, deren feststehende Magnete viel grössere Eisenmassen haben, als die Kerne der rotirenden Umwickelungen, $a > b$ angenommen werden, und der Werth $c = q - pa + pb$ positiv, negativ oder Null sein. In letzterem Fall wird $i = pv/R - b$, welche Formel mit der von Frölich übereinstimmt.

In Betreff des zum Angehen der Maschine nöthigen remanenten Magnetismus hatte Clausius die Annahme gemacht, dass ein sehr schwacher Strom denselben nicht ändere, und dies erst von einer bestimmten Stromstärke an geschehe, wogegen Frölich Einwendungen gemacht hat. Indess hat Clausius obige Annahme nur als Annäherung gebraucht. Auch die von Frölich zur Berücksichtigung des remanenten Magnetismus vorgeschlagene Formel $M = (\mu + mi)/(1 + mi)$ darf nur als Annäherung betrachtet werden. G. W.

---

69. ***Rowland.*** *Bestimmung des Ohm* (Electrotechn. Ztschr. **6**, p. 441—442. 1885).

Die Resultate sind nach der Methode von Kirchhoff bei den Bestimmungen von Rowland (1878) 106,16; Kimball (1883) 106,25; Rowland und Kimball (1884) 106,31;

nach der Methode von Lorenz nach Rowland, Kimball und Duncan (1884) 106,29. Diese Versuche sind auf die amerikanische Quecksilbereinheit (0,95349) bezogen und geben als Mittel 106,25; für die Quecksilbereinheit 0,95384 geben sie das Mittel 106,21. Das Gesammtmittel würde aber 106,2 sein. G. W.

---

70. ***J. H. Poynting.*** ***Ueber den Zusammenhang zwischen dem electrischen Strom und den electrischen und magnetischen Verschiebungen im umgebenden Mittel (Auszug)*** (Proc. Roy. Soc. **38**, p. 168—172. 1885).

Die Arbeit behandelt eine Hypothese über den in der Ueberschrift genannten Zusammenhang. Auf diese Hypothese ist der Verf. geführt durch seine Untersuchungen über die Art, in welcher sich die Energie im electrischen Strome fortpflanzt. Da die vorgebrachten Ideen vollständig neu und sehr eigenthümlich sind, und das Vorliegende nur ein kurzer Auszug einer grösseren Arbeit ist, so mag es genügen, die Anschauung des Verf. durch zwei Beispiele anzudeuten. Wird ein Condensator durch einen feinen Draht entladen, so denkt sich der Verf. den Vorgang in folgender Weise. Die Kraftlinien, welche ursprünglich geradlinig von Fläche zu Fläche des Condensators gingen, setzen sich in Bewegung, treten aus dem Raume zwischen den Flächen hervor, dabei stets ihre Identität bewahrend, schliessen sich um den Entladungsdraht zusammen und verschwinden in diesem, indem sie sich dabei auflösen und ihre Energie in Wärme umsetzen. Bei ihrer Bewegung erzeugen sie magnetische Polarisationen in Ringen um den Draht; auch diese Ringe ziehen sich um den Draht zusammen und verschwinden in ihm, gleichfalls sich in Wärme verwandelnd.

Aehnlich ist die Vorstellung über einen geradlinigen constanten Strom. Kreisförmige Ringe magnetischer Polarisationen contrahiren sich beständig um den Leitungsdraht und lösen sich in ihm auf. An Stelle der verschwundenen werden stets neue und neue vom Sitze der electromotorischen Kraft aus in den Raum entsandt. Bei ihrer Bewegung erzeugen die magnetischen Kraftlinien electrische Polarisationen, welche parallel dem Drahte laufen, deren Linien sich aber

gleichfalls beständig um die Strombahn zusammenziehen und in ihr Wärme erzeugen. Die Hälfte der erzeugten Wärme entsteht aus der Auflösung der electrischen, die andere Hälfte aus der Auflösung der magnetischen Kraftlinien.

Diese Anschauungen lassen sich mathematisch fassen und führen alsdann zu vollständigen Gleichungen für die Vorgänge im electromagnetischen Felde, welche Gleichungen indessen hier nur andeutungsweise gegeben sind. Htz.

---

71. ***B. Nebel.*** *Ueber die in einer Plücker'schen Wasserstoffröhre frei werdende Energie und deren Einfluss auf die Intensität des Lichtes* (Electrotechn. Ztschr. 6, p. 394—396. 1885).

In den Schliessungskreis der Inductionsspirale eines von drei Grove'schen Elementen erregten Inductoriums war eine Plücker'sche Wasserstoffröhre und ein mit absolutem Alkohol gefülltes Thermometer eingeschaltet, in denen zwei eingeschmolzene Platindrähte sich bis auf 8 mm näherten.

War die Temperatur derselben constant geworden, so konnte nach Beobachtung der Abkühlungszeiten die im Thermometer erzeugte Wärmemenge, bezw. Arbeit bestimmt werden. Die Pole der Wasserstoffröhre, bezw. die Electroden des Thermometers wurden nach den Versuchen von Warren de la Rue und Hugo Müller aus der Schlagweite zwischen zwei der von letzteren benutzten genau gleichen conischen Messingspitzen bestimmt, welche mit den Röhren, bezw. Electroden verbunden waren.

Die Lichtintensität in der Röhre wurde mittelst des Vierordt'schen Photometers für die drei Wasserstofflinien bestimmt und dieselbe ohne Einschaltung von Widerständen in dem primären Stromkreis gleich Eins gesetzt. Demnach wächst mit zunehmender freiwerdender Energie sowohl die Stromstärke, welche aus der Energie und Spannungsdifferenz berechnet werden konnte, als auch die Lichtintensität, und zwar letztere in höherem Grade. Dagegen nimmt die Spannungsdifferenz ab, nach dem Verf. wegen der besseren Leitung der heisseren Gase. Steigt z. B. die Energie in dem Thermometer von 0,330 bis 1,385, in der Wasserstoffröhre von 0,472 bis 1,665 Volt-Amperes, so ist die Spannungsdiffe-

renz in ersterem 2110 bis 1930 Volt, in letzterem 3020 bis 2320, die Intensität der rothen Linie 0,0066 bis 1.

Die Versuche von Lagarde u. a. erwähnt der Verf. nicht. G. W.

---

72. ***Edm. Hoppe.*** *Das Spectrum des Büschellichtes* (Götting. Nachrichten 1885, p. 305—308).

Zunächst untersuchte der Verf. das violette Licht, das auftritt, wenn man die negative Electrode einer Holtz'schen Maschine mit der einen Electrode einer Entladungsröhre verbindet, die negative aber zur Erde ableitet und die andere Electrode der Röhre isolirt lässt, sodass aus ihr die Electricität in die Luft ausströmt. Er fand folgende drei Linien:

$$\lambda = 558{,}1 \qquad 528{,}2 \qquad 487{,}6$$

Diese drei Linien treten auch in rothen Luftspectren, aber viel schwächer auf. Erweiterte man den Spalt des Spectroskopes, so traten nicht mehr Linien hinzu. Um das Büschellicht in der Luft zu untersuchen, rollte der Verf. ein dünnes Messingdrahtnetz auf und zog die hervorragenden Drahtnetzenden aus, sodass ein Drahtbesen von 1 cm Durchmesser und 0,4 cm Höhe gebildet wurde, diesen verband er mit der negativen Electrode einer guten Holtz'schen Maschine; die positive Electrode war zur Erde abgeleitet. Der Drahtbesen zeigte ein intensiv violettes Licht, das folgende Linien lieferte:

		λ	λ			λ	λ
Spalt recht eng:	1)	5,3734	5,3721	Spalt mittlerer Weite:	10)	—	5,2942
	2)	5,1850	5,1574		11)	—	5,1741
	3)	5,1382	—		12)	—	5,1034
	4)	5,0073	5,0074		13)	—	5,533
	5)	4,8444	4,8441		14)	5,571	5,569
	6)	4,7554	4,7499		15)	—	5,6362
Spalt erweitert:	7)	5,385	—				
	8)	5,4992	—				
Spalt ganz weit:	9)	5,5562	5,5534				

Die unterstrichenen Linien sind die hellsten. Ein feuchter Schwamm statt des Drahtbesens gab weniger Licht, wurde er mit einem Stück Löschpapier überzogen, so erschien dieselbe Lichtstärke, der Schein aber wurde bedeutend höher und die Färbung eine mehr gelbliche, auch waren die Linien

5) und 6) dann nicht mehr sichtbar, während 9), 13), 14) und 15) besser einstellbar wurden. Im wesentlichen blieb die Gruppirung der Linien aber dieselbe.

Mit Nordlichtlinien stimmen überein die Linie 14), die Linie 2), 1) und 4). Dagegen konnte die Vogel'sche Linie 6297 nicht aufgefunden werden. E. W.

---

73. ***Terquem und Damien.*** *Ueber die disruptiven Entladungen durch feste Körper* (J. de phys. (2) 4, p. 457—459. 1885).

Die Entladungen durch eine 1 cm dicke, mittelst der Holtz'schen Maschine durchbohrte Glasplatte zeigen bei Anwendung der schwachen Entladungen der Maschine allein zuerst ein continuirliches Spectrum, auf dem sich allmählich einige helle Linien im Gelb und Violett durch Eindringen der Luft in den Funkencanal abzeichnen. Bei Einschaltung einiger Leydener Flaschen ohne Einschaltung einer Funkenstrecke erscheint die Linie D hell im Spectrum und bei noch stärkeren Entladungen wird dieselbe schwarz, infolge der Absorption in der Natriumdampf haltenden Atmosphäre aus den Funken. Steinsalz, Kalkspath werden sofort zertrümmert; Quarz, Flintglas, Copal geben ein continuirliches Spectrum, ehe die Luft in den Funkencanal eindringt.

In destillirtem Wasser erhält man nur bei Einschaltung von Funkenstrecken und Leydener Flasche in der Luft Funkenentladungen. Zwischen zwei solchen mit den Polen verbundenen Stäben eines Inductoriums gibt der Funken im Wasser und im Petroleum ein sehr helles, im Violett ein sehr ausgedehntes Spectrum. Beifügung von fluorescirenden Substanzen bewirkt keine Aenderung. In Salzwasser waren keine disruptiven Entladungen zu erhalten.

Nach den Verf. zersetzt die Entladung die Flüssigkeitsmolecüle, und die dadurch erzeugten Gase geben dann, wie bei der Verbrennung, ein continuirliches Spectrum. Dieselben haben dabei einen hohen Druck, wodurch das Spectrum sehr hell wird. Der grösste Theil der Gase vereint sich wieder, ein kleiner Theil entweicht. Die Gaserzeugung unter hohem Druck erklärt die Zertrümmerungswirkungen der Entladungen in Flüssigkeiten. G. W.

74. ***W. Henry Preece.*** *Ueber ein eigenthümliches Verhalten der stark glühenden Glühlampen* (Proc. Roy. Soc. 38, p. 219—230. 1885).

Leitet man durch den Kohlenbogen einer Glühlampe einen Strom und verbindet das eine Ende desselben, sowie einen zwischen die beiden Schenkel des Bogens gebrachten isolirten Platindraht mit einem besonderen Schliessungskreis, so schlägt bei einem gewissen Grade des Glühens des Kohlenbogens ein in letzteren eingeschaltetes Galvanometer aus. Der Ausschlag wächst mit der Stärke des Glühens; namentlich, wenn unten an dem Kohlenbogen blaues Licht erscheint.

Ein doppeltes Platinblech zwischen den Armen des Kohlenbügels verhält sich wie ein einfaches. Ebenso geht ein derivirter Strom vom Kohlenbügel zu einem Platinblech, welches in das Ende eines seitlichen Ansatzrohres eingefügt ist, so jedoch, dass es durch eine gerade Linie mit einer Stelle des Kohlenbogens verbunden werden kann. Ist letzteres nicht der Fall, so erhält man kein Resultat.

Von dem Kohlenbogen und seinen Electroden werden bei starkem Glühen Theilchen in gerader Richtung fortgeschleudert, welche auch mit der Zeit das Innere der Glaskugel bedecken und, wenn sie das Platinblech treffen, eine Leitung vermitteln. Ist eine gewisse Stromstärke überschritten, so zerreisst der Kohlenbogen nach Auftreten des blauen Lichts, und ein Lichtbogen umgibt den unteren Theil der Kohlen und das Platinblech, welches die Leitung vermittelt. G. W.

---

75. ***G. A. Nussbaum.*** *Lichtbogen in der Leuchtgasflamme* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 443. 1885).

Die Flamme brennt aus einer Kohlenröhre gegen einen massiven Kohlenstab oder zwischen zwei concentrischen Kohlenröhren oder zwischen einer solchen Röhre und einem Kohlenstab, zwischen denen der Lichtbogen erregt wird. Letzterer wird durch die Flamme nicht vergrössert, letztere aber durch den Bogen verkleinert und setzt Kohle auf den Kohlenspitzen ab. In Sauerstoff wird der Bogen grösser.

G. W.

---

76. *Amalgamirung des Stabeisens, Stahls und Gusseisens* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 332. 1885).

In ein glasirtes Thon- oder Porcellangefäss thue man 12 Thle. Quecksilber, 1 Thl. Zink, 2 Thle. Eisenvitriol, 12 Thle. Wasser und $1^1/_2$ Thl. Salzsäure von 1,20 spec. Gewicht; in dieses Bad lege man das zu amalgamirende Eisen, welches zuvor gehörig zu reinigen ist, und erhitze die Masse zum Kochen. Nach kurzer Zeit ist das Eisen mit einer spiegelblanken dünnen Schicht Quecksilber überzogen.

E. W.

77. **F. Rudio.** *Leonhard Euler. Vortrag gehalten auf dem Rathhaus in Zürich am 6. Dec. 1883* (Oeffentliche Vorträge VIII. 3. Schweighauser'sche Verlagsbuchhandl. Basel 1884).

Verf. giebt in grossen Umrissen ein Bild der äusseren Lebensverhältnisse Euler's und versucht die enorme wissenschaftliche Thätigkeit desselben dem Verständniss eines weiteren Publicums näher zu rücken. Vielleicht verdient der von Rudio besonders betonte Umstand auch hier der Erwähnung, dass Euler zuerst achromatische Linsensysteme berechnete und die Richtigkeit seiner Berechnung längere Zeit vornehmlich gegen Dolland vertheidigen musste, der, auf Newton's Autorität gestützt, die Möglichkeit achromatischer Linsen leugnete. In den Lehrbüchern der Physik ist gewöhnlich nur Dolland als Erfinder der achromatischen Linsen angeführt, weil er schliesslich mit dem glänzendsten Erfolg an die praktische Ausführung der Euler'schen Idee ging.

Ar.

78. **A. Forster.** *Studien zur Entwickelungsgeschichte des Sonnensystems* (Stuttgart, Metzler 1885. 60 pp.).

Verf. bemüht sich, veranlasst durch gewisse von ihm aufgefundene Beziehungen zwischen den jetzt bestehenden Planetenabständen, eine von der Kant-Laplace'schen abweichende Theorie der Entstehung des Sonnensystems zu geben, die er hauptsächlich mathematisch zu begründen sucht. Auf seine Erörterungen hier einzugehen, würde zu weit führen. Die Hauptpunkte, in denen sich seine Entwickelung von der Laplace's unterscheidet, sind folgende:

Verf. geht von einem Augenblick aus, wo die ganze Masse des heutigen Sonnensystems ein in labilem mechanischem Gleichgewicht befindliches Rotationsellipsoid bildete, dessen grosse Halbaxe a sehr nahe gleich der heutigen Venusentfernung war, während die kleine $a/2,7198$ war, mit einer Rotationszeit gleich der heutigen Venusumlaufszeit.

Dieses „Venus-Sonnen-Ellipsoid (S. E.)“, von gleicher lebendiger Kraft, wie das heutige Sonnensystem, dehnt sich successive zu den ihm ähnlichen „Erd-S. E.“ und „Mars-S. E.“ unter gleichzeitiger Bildung von drei Atmosphären aus. Die erste reicht in der Aequatorebene bis Jupiter, die zweite bis Saturn, die dritte bis Neptur, ihre äusseren Begränzungsflächen sind den drei resp. Kernellipsoiden confocale Ellipsoide. Die Hypothese des adiabatischen Gleichgewichts ergibt für die Summe der drei Atmosphärenmassen die Summe der Massen der vier äussern Planeten, und führt zu dem Schluss, dass Jupiter, der älteste Planet, sich aus der ersten Atmosphäre, Saturn und Uranus, anfangs vereint und später sich trennend, aus der zweiten, und Neptun aus der dritten sich gebildet habe. Mit der nunmehrigen successiven Wiederverdichtung des Sonnenkerns geht die Bildung der inneren Planeten in der Reihenfolge Planetoiden, Mars, Erde vor sich; die nächste Veranlassung dazu sind Gasexplosionen in der Aequatorgegend des Mars-, Erd- und Venus-Sonnenellipsoids. Verf. stellt weitere Abhandlungen in Aussicht.

Ar.

---

79. *G. Stillingfleet Johnson. Ueber gewisse Anzeichen von der Existenz einer allotropen Modification des Elements Stickstoff und über die Synthese des Ammoniaks* (London 1885. 32 pp.).

Der Verf., der sich schon seit längerer Zeit mit electrochemischen Versuchen über Stickstoff beschäftigt (vgl. Beibl. 8, p. 402. 1884 u. 9, p. 470. 1885), veröffentlicht eine Reihe von Beobachtungen und Schlüssen, die er bereits in der Zeit seit 1881 der Roy. Soc. vorgelegt hat, ohne dass sie gedruckt worden wären. Er giebt im ersten Kapitel eine Uebersicht der früheren Arbeiten anderer Autoren über die Synthese des NH_3. Im zweiten und dritten Kapitel behandelt er die

Synthese des NH_3 aus H und N, welch letzterer aus Ammoniumnitritlösung durch Erwärmen gewonnen ist, wenn das Gemisch durch Röhren mit glühendem Platinschwamm geleitet wird. Wird der Stickstoff vorher zur Rothgluth erhitzt, so verliert er die Fähigkeit zur NH_3-Bildung; ebenso ist der Stickstoff, der bei einer Temperatur über 90° C. aus der Ammoniumnitritlösung entwickelt wird, zur NH_3-Bildung unfähig. Der Verf. bemüht sich, alle Einwände gegen die Reinheit seines Stickstoffs zu widerlegen und nachzuweisen, dass es sich nicht um Beimengung einer kleinen Menge einer Sauerstoffverbindung des Stickstoffs handeln könne.

Im vierten Kapitel endlich will der Verf. zeigen, dass man auch aus atmosphärischem N, wenn derselbe ohne Anwendung von Hitze gewonnen ist, durch directe Synthese in der Glasröhre mit glühendem Platinschwamm kleine Mengen NH_3 erhalten könne (höchstens 1,5 mg auf 10 Liter N). Durch Stehen über Wasser soll der „inactive“ N zum Theil in die allotrope, zur directen HN_3-Bildung befähigte Modification übergehen, die der Verf. mit dem Ozon vergleicht.

Lässt man in einem Eudiometer, das über Quecksilber ein Volumen auf beliebiger Weise gewonnenen Stickstoffs und drei Volume Wasserstoff enthält, dauernd starke Funkenentladungen erfolgen, während auf dem Quecksilber ein Stückchen vorher in Wasserstoff, oder besser in einem Gemenge von N und H in obigem Verhältniss geglühter Holzkohle schwimmt, so verschwindet allmählich alles Gas, und die Holzkohle zeigt sich mit Ammoniak beladen. Verf. sucht nach seinen Erfahrungen und Theorien die theils negativen, theils positiven Ergebnisse seiner Vorgänger zu erklären. **Ar.**

---

80. ***Leopold Levy. Lehrbuch der Electricität und des Magnetismus von E. Mascart und J. Joubert*** (Autorisirte deutsche Uebersetzung. Berlin, Springer 1886. 1, 592 pp.).

In dieser Uebersetzung des bekannten, zum Theil wesentlich auf den Maxwell'schen Publicationen fussenden französischen Werkes sind die von den Verf. in der englischen Uebersetzung vorgenommenen Aenderungen aufgenommen und die Rechnungen revidirt. **G. W.**

1886. BEIBLÄTTER № 3.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

1. *F. Lux. Eine neue Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichts und der Analyse von Gasen* (Ztschr. f. analyt. Chem. **25**, p. 3—10. 1886).

Der Verf. verwendet ein Aräometer, an dessen Stiel oben und unten Kugeln angeblasen sind, die untere beschwerte tauchte in Wasser, die obere, ca. 300 ccm fassende, befindet sich in dem zu untersuchenden Gas. Dieses, sowie das Wasser, befinden sich in einem cylindrischen Glasgefäss von ca. 12 cm Weite und 70 cm Höhe. Je nach dem spec. Gewicht des Gases taucht das Aräometer verschieden tief in das Wasser ein. Den Apparat nennt der Verf. Bararäometer.

E. W.

2. *H. Le Chatelier. Ueber die numerischen Gesetze der chemischen Gleichgewichte* (C. R. **101**, p. 1005—8. 1885).

Der Verf. sucht eine allgemeine Formel zu entwickeln, unabhängig von jeder Hypothese, über die Natur der chemischen Wirkung, sich allein stützend auf allgemeine Betrachtungen und die noch ziemlich vagen Daten der Versuche.

Der Versuch lehrt, dass der Gleichgewichtszustand eines chemischen Systems, d. h. das Verhältniss J/F zwischen der noch sich im Anfangszustand befindenden Menge J und der im Endzustand befindlichen F abhängt von Grössen, die drei verschiedenen Gruppen angehören. 1) Von der Condensation, d. h. von der in der Volumeneinheit enthaltenen Menge A, B, C ... eines jeden Körpers; 2) von der Temperatur T; 3) von electrischen Bedingungen, die zunächst unberücksichtigt bleiben mögen. Dann hat man:

$$\frac{J}{F} = f(A, B, \dots T).$$

Dies Verhältniss wird stets Null, wenn einige der Grössen

verschwinden oder unendlich werden; der Verf. stellt daher folgende Gleichung auf:

$$\frac{J}{F} = f(A) f'(B) f''(C^{-1}) \ldots f''' T,$$

und indem er für die Function eine bestimmte Form annimmt, setzt er:

$$\frac{J}{F} = A^{\alpha} B^{\beta} \ldots C^{-\gamma} \ldots T^{\vartheta}.$$

Diese Gleichung stellt die Beobachtungen im allgemeinen besser dar, als wenn man $f(A)$ etc. nach steigenden Potenzen entwickelt.

Durch Differentiation erhält man:

$$\alpha \frac{dA}{A} + \beta \frac{dB}{B} - \ldots - \gamma \frac{dC}{C} + \ldots + \vartheta \frac{dT}{T} = 0.$$

Hier muss man die Coëfficienten α, β ... ϑ bestimmen.

Diese Methode, die sich in gleicher Weise auf die mechanischen und physikalischen Gleichgewichte anwenden lässt, führt zu Coëfficienten α, β ..., die meist einfach sind und weit mehr von der Natur der betrachteten Phänomene, als den besonders bei dem Gleichgewicht in Frage kommenden Körpern abhängen.

Das Princip des Gegensatzes von Action und Reaction zeigt, dass dasselbe für die chemischen Gleichgewichte der Fall sein muss. Der Temperaturcoëfficient muss mit Q Null werden und mit ihm sein Zeichen ändern; die Coëfficienten der Condensationen müssen eine Function der Volumveränderung sein, die das Verschwinden eines jeden Körpers nach sich zieht.

Man kann den genauen Werth der Coëfficienten zu bestimmen suchen, indem man den einzigen Fall des Gleichgewichts verändert, dessen numerischen Gesetze wir genau kennen. Für den Fall des indifferenten Gleichgewichts gibt die Thermodynamik die Relation:

$$p(v - v') \frac{dp}{p} - EQ \frac{dT}{T} = 0.$$

Stellt man diese Formel mit der oben aufgestellten zusammen und verallgemeinert sie für den Fall mehrerer Körper, so erhält man für α, β ..., die sich auf das Gleichgewicht von gasförmigen Systemen beziehen, folgendes Gesetz:

1) Der Coëfficient der Veränderung, die proportional der Condensation eines jeden vorhandenen Körpers ist, ist gleich der vom System gewonnenen Energie, und zwar unter Form von mechanischer Energie, infolge des Verschwindens des betrachteten Körpers während einer unendlich kleinen Zustandsänderung. 2) Der Coëfficient, der sich auf die Temperatur bezieht, ist die calorische Energie, gewonnen unter denselben Bedingungen.

Die obige Formel enthält also keinen unbestimmten Coëfficienten und lässt daher eine experimentelle Prüfung zu.

Dieselbe Formel lässt sich auf flüssige Systeme ausdehnen, aber die Bestimmung des Coëfficienten bietet eine gewisse Schwierigkeit; dies rührt daher, dass die mechanische Arbeit, welche von der Elimination eines Körpers herrührt, nicht wie bei den Gasen unabhängig von der Gegenwart des anderen in das Gleichgewicht eintretenden Körpers ist. Das Studium der Löslichkeitserscheinungen wird wohl hierauf Licht werfen.

Ist S das Gewicht des Salzes und $aq.$ das Wassergewicht in der Einheit des Volumens der Lösung, so ist:

$$\sigma \frac{dS}{S} + \alpha \frac{d(aq.)}{aq.} + EQ \frac{dT}{T} = 0.$$

Dies stimmt nahezu mit einer früher gefundenen Gleichung, die freilich auf grossen Umwegen abgeleitet wurde.

Der Löslichkeitscoëfficient s hat den Werth:

$$s = \frac{S}{aq.}, \qquad \frac{ds}{s} = \frac{dS}{S} - \frac{d(aq.)}{aq.},$$

worin der Einfluss der Concentration des Wassers hervortritt, der in der ersten Formel sich nicht zeigte. E. W.

3. ***Julius Lang.*** *Ueber das Gleichgewicht nach Einwirkung einerseits von Salzsäure auf Antimontrisulfid, und andererseits von Schwefelwasserstoff auf salzsaures Antimonchlorid* (Chem. Ber. **18**, p. 2714—24. 1885).

Zunächst findet der Verf., dass beim Erhitzen von Antimonsulfid mit Wasser in Platingefässen sich dasselbe ganz in Antimonoxyd und Schwefelwasserstoff umsetzt.

Versetzt man Antimonsulfid mit Salzsäure oder leitet durch Antimonchlorid, das in salzsaurer Lösung erhalten bleibt, Schwefelwasserstoff, so erhält man Grenzzustände zwischen Antimonsulfid, Salzsäure und Schwefelwasserstoff.

Es ergeben sich folgende Resultate:

1) Antimonsulfid wird durch Salzsäure einer jeden Concentration zersetzt und bei hoher Temperatur selbst durch eine nullprocentige, d. h. auch durch reines Wasser.

2) Die Zersetzung schreitet bei überschüssigem Antimonsulfid fort bis zur Herabminderung des Gehalts an freiem Chlorwasserstoff zu einer gewissen Grenze, welche bedingt ist durch den Gehalt der Lösung an Schwefelwasserstoff, d. h. durch den Partialdruck des über der Flüssigkeit angesammelten Schwefelwasserstoffs, und zwar so, dass einem grösseren Gehalt der Flüssigkeit an gebildetem Schwefelwasserstoff auch ein grösserer Gehalt an wirkungslos bleibendem Chlorwasserstoff entspricht.

3) Die rückläufige Umsetzung von Antimonchlorid und Schwefelwasserstoff in Antimonsulfid und Chlorwasserstoff tritt ein, wenn durch Erhöhung des auf die Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff ausgeübten Druckes die Menge des freien Schwefelwasserstoffs in der Flüssigkeit wächst. Sie geht unter Ausscheidung von Antimonsulfid und Vermehrung der Concentration der Chlorwasserstofflösung bis zu einem neuen Gleichgewichtszustand, der wiederum durch den schliesslichen Gehalt der Flüssigkeit an freiem Schwefelwasserstoff in der unter 2) erörterten Weise bedingt ist.

4) Wird Schwefelwasserstoff entfernt und somit das Gleichgewicht gestört, so findet von neuem Zersetzung des Antimonsulfids statt bis zum Eintritt eines neuen Gleichgewichtszustandes. Bei andauernder Entfernung des sich bildenden Schwefelwasserstoffs, d. h. bei steter Gleichgewichtsstörung, vollendet sich die Zersetzung durch Salzsäure einer jeden Concentration. Der äusserste Grenzfall stellt sich in der beobachteten Thatsache dar, dass Antimonsulfid durch reines Wasser, d. h. durch nullprocentige Salzsäure, völlig zersetzt wird bei stetem Austreiben des Schwefelwasserstoffs durch Erhitzen.

5) Mit steigender Temperatur wächst bei gleichem Par-

tialdruck des Schwefelwasserstoffs und gleicher Concentration der Salzsäure die Menge des dem Schwefelwasserstoff widerstehenden Antimonchlorids, und beginnt ferner die Zersetzbarkeit des Antimonsulfids mit Säuren von abnehmender Concentration.

6) Findet die Rückbildung von Antimonsulfid unter sonst beliebigen Umständen bei starker Annäherung an einen den geänderten Bedingungen entsprechenden Gleichgewichtszustand statt, so scheidet sich dasselbe granatroth gefärbt aus; es stellt ein Aggregat von granatrothen Kugeln dar, die allmählich ins Violette übergehen. Ihr Durchmesser ist gleich dem 10—15 fachen Durchmesser der sich gewöhnlich bildenden orangerothen Körner. E. W.

4. **R. Engel.** *Ueber das Gesetz von Schloesing und die Löslichkeit des Calciumcarbonats durch die Kohlensäure* (C. R. **101**, p. 949—951. 1885).

Für Drucke unterhalb von 1 Atmosph. hatte Schloesing für obige Erscheinung ein Gesetz aufgestellt. Nach Caro (Arch. phar. (3) 4, p. 145) sollte dasselbe für höhere Drucke nicht gelten. Es soll Wasser im Maximum 3 g $CaCO_3$ pro Liter lösen; dies Maximum wird bei 5° für 1 Atmosph., bei 10° für 4 Atmosph., bei 20° für 7 Atmosph. erreicht. Da der Verf. das Schloesing'sche Gesetz bei dem Magnesiumcarbonat bestätigt gefunden hat, so hat er die Versuche wiederholt und gefunden, dass das Gesetz von Schloesing auch beim Calciumcarbonat richtig ist.

Die Löslichkeiten sind bei Drucken p in Atmosphären.

p	1	2	4	6
Gefunden	1079	1403	1820	2109
Berechnet	1085	1411	1834	2139

Die Differenzen zwischen gefunden und beobachtet sind stets positiv und wachsen mit dem Druck, sind aber doch stets klein.

Die Löslichkeit lässt sich sehr nahe durch $y = (1/k).\sqrt[3]{x}$ ausdrücken, wie die des Magnesiumcarbonats.

Auch für das Bariumcarbonat gilt das Gesetz von Schloesing innerhalb derselben Grenzen, wie für das Calciumcarbonat.

Verf. erinnert an die Beobachtung von Berzelius, dass luftfreies kohlensäurehaltiges Wasser die Kohlensäure nur sehr langsam, lufthaltiges sehr schnell verliert. E. W.

5. **J. J. Hood.** *Ueber den Einfluss der Wärme auf die Geschwindigkeit der chemischen Umsetzung* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 323—328. 1885).

Der Verf. hat den Einfluss der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Umsetzung $v = dy/dt$ genauer untersucht.

Er hatte angenommen, dass $dv/dt =$ const. t^2; nach Urech ist $v = \alpha t + \alpha' t^2 + \alpha'' t^3$; über die Versuche von Menschutkin siehe Beibl. 8, p. 785. Nach Lemoine ist $dy/dt = A(p-y)$, wie z. B. bei der von Harcourt und Esson untersuchten Wirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Natriumthiosulfat in Gegenwart eines löslichen Jodides. Hood selbst hat die Gleichung aufgestellt $dy/dt = -\mu f(t) y^2$, setzt man $y(a+b) = b$, so ist für zwei Temperaturen ϑ^0 und $\vartheta^0 + n$: $b/b' = f(\vartheta + n)/f(\vartheta)$. Innerhalb sehr enger Grenzen war bei den früheren Versuchen des Verf. $f(\vartheta) = \vartheta^2$. Untersucht wurde die Reaction zwischen Ferrosulfat (0,5637 g Fe), Kaliumchlorat (0,2057 g) und freiem Schwefelsäurehydrat (3,099 g), das Ganze auf 260 ccm verdünnt. Der Gang der Oxydation wurde durch Titration mit Kaliumpermanganat verfolgt.

Die Versuche lassen sich gut darstellen durch $dy/dt = -a\alpha^\vartheta y^2$, und wenn man die Geschwindigkeit bei 20° gleich Eins setzt, so ist ϱ bei ϑ^0:

$$\varrho = 1{,}093^{\vartheta - 10}.$$

Dagegen wird nicht die quadratische Relation bestätigt.

E. W.

6. **J. J. Hood.** *Ueber die Verzögerung von chemischen Umwandlungen* (Phil. Mag. **20**, p. 444—456. 1885).

Während gewöhnlich bei der Bestimmung der Geschwindigkeit der Umsetzung chemischer Körper auf die Zersetzungsproducte selbst, oder andere nicht mit in die Reaction tretende Körper nicht Rücksicht genommen wird, hat dies der

Verf. gethan. Versuche über die Oxydation von Ferrosulfat hatten dem Verf. schon gezeigt, dass ein Zusatz von anderen Sulfaten die Reactionsgeschwindigkeit wesentlich herabsetzt. Dabei zeigte sich, dass gleiche Gewichte von Na_2SO_4, K_2SO_4 und $(NH_4)_2SO_4$ und Kalium- und Ammoniumalaun gleiche Wirkungen ausübten (ein Zusatz von 1 g Kaliumsulfat in 260 ccm liess die Reactionsgeschwindigkeit um 10 % sinken), während die Wirkung von Zink- und Magnesiumsulfat eine wesentlich andere war. Die Verzögerung war proportional der zugesetzten Sulfatmenge.

In seinen neuen Untersuchungen behandelt der Verf. nun die Oxydation von Ferrochlorid durch Kaliumchlorat in Gegenwart von Salzsäure, dem er theils Sulfate, theils Chloride zusetzt.

Haben wir anfangs active Substanzmengen $A_1, A_2 \ldots A_n$, sind zur Zeit t von diesen Mengen $\alpha_1, \alpha_2 \ldots \alpha_n$ inactiv geworden, so können zur Zeit t noch aufeinander reagiren Mengen $A_1 - \alpha_1 \ldots A_n - \alpha_n$; und es ist:

$$\frac{d\alpha_k}{dt} = \mu \frac{(A_1 - \alpha_1)(A_2 - A_2) \ldots (A_n - \alpha_n)}{B \pm (\lambda' \alpha_1 + \lambda'' \alpha_2 + \ldots + \lambda^n \alpha_n)}.$$

Hier sind λ' ... die Coëfficienten, welche die Verzögerung der Reaction durch die zugesetzte Substanz bedingen.

Diese Gleichung transformirt der Verf. nun für den von ihm untersuchten Fall, worauf wir nur verweisen.

Es zeigt sich, dass die Geschwindigkeit der Umsetzung einer Grösse f proportional ist, die dann aus den Versuchsdaten, d. h. den umgesetzten Mengen zu verschiedenen Zeiten, berechnet wird. Dabei ergibt sich, dass der Unterschied zwischen der Geschwindigkeit für eine Lösung, die nur die reagirenden Körper enthält, und einer solchen, welche noch Zusätze enthält, wie früher proportional der Menge zugesetzter Substanzen ist. Setzen wir die Zeit, welche nöthig ist, um eine bestimmte Menge Eisensalz zu oxydiren, gleich 100, so finden wir folgende Werthe von f. Die Temperatur war 10° (die ursprüngliche Lösung enthielt in 100 ccm 0,3736 g Fe als Chlorid, 1,321 g freie HCl; hierzu wurden 25 ccm $KClO_3$-Lösung, die 0,3406 g Salz enthielt, gesetzt, sodass die Gesammtflüssigkeit 135 ccm im ganzen einnahm.

Unvermischt	$(NH_4)_2SO_4$	K_2SO_4	Na_2SO_4	Li_2SO_4	$MgSO_4$	$ZnSO_4$	$CdSO_4$
100	134,8	134,6	134,2	134,1	128,4	122,0	114,0

NaCl	KCl	NH_4Cl	$ZnCl_2$	$MgCl_2$	$CdCl_2$
100,8	122,2	104,7	90,0	82,3	93,3

Für einen Zusatz von 2 g Magnesiumsulfat bei verschiedenen Temperaturen ϑ ergaben sich folgende Werthe, die Geschwindigkeit für eine Lösung ohne Magnesiumsulfatzusatz bei der betreffenden Temperatur gleich 100 gesetzt:

ϑ	6	10	13	17
f	130,5	130,9	132,4	133,0

Mit steigender Temperatur nimmt der Einfluss des Salzes zu.

Während also die Alkalisulfate auch bei dieser Reaction durchweg einen gleichen Einfluss haben, ist dies bei den Chloriden nicht mehr der Fall; ja einige dieser Salze $ZnCl_2$, $MgCl_2$, $CdCl_2$ rufen eine Beschleunigung in der Reaction hervor.

Diese Beobachtungen zeigen, dass nicht etwa die durch den Zusatz verminderte Wahrscheinlichkeit des Zusammenstosses der Molecüle allein die Verzögerung der Reaction zu erklären vermag. E. W.

---

7. **Adolf Scheufelen.** *Ueber Eisenverbindungen als Bromüberträger* (Lieb. Ann. **231**, p. 152—195. 1885).

8. **L. Meyer.** *Eisenchlorid als Jodüberträger* (ibid. p. 195—196. 1885).

Die Abhandlungen behandeln ähnliche Fragen, wie die von Page, Beibl. **9**, p. 3. Sie sind von wesentlich chemischem Interesse. E. W.

---

9. **T. E. Thorpe.** *Fehlerquellen beim Wägen* (J. Chem. Soc. **47**, p. 116; Ztschr. f. analyt. Chem. **24**, p. 91. 1885).

Der Nullpunkt der Wage ist täglichen kleinen Schwankungen unterworfen; sie hatten den Sinn, als ob der eine Wagebalken sich im Laufe des Tages mehr ausdehnte als der andere. Am Morgen war der Nullpunkt nahezu gleich. Der dadurch entstehende Fehler lässt sich durch Anwendung der Substitutionsmethode beim Wägen vollkommen eliminiren.

E. W.

---

10. **Ph. Gilbert.** *Ueber das Theorem von König, betreffend die lebendige Kraft eines Systems* (C. R. **101**, p. 1054—1055. 1885).

11. — *Nachtrag zu dieser Mittheilung* (ibid. p. 1140).

12. **H. Résal.** *Bemerkungen zu letzterer Note* (ibid. p. 1140 —1141).

Unter dem Theorem von König (acta conditorum) wird der bekannte Satz verstanden, dass in jedem Augenblicke die totale lebendige Kraft eines materiellen Systems sich additiv aus zwei Theilen zusammensetzt, aus der lebendigen Kraft, die durch die Bewegung des Schwerpunktes zu Tage treten würde, wenn in ihm die Masse des Systems vereinigt wäre, und aus der lebendigen Kraft, welche die bezüglich des Schwerpunktes genommene relative Bewegung des Systems aufweist.

Dieses Theorem wird erweitert. Nicht blos der Schwerpunkt des Systems geniesst für einen beliebigen Zeitpunkt t diese hervorragende Eigenschaft, sondern, sobald das System starr ist, immer eine zweifach unendliche Mannigfaltigkeit von Punkten, welche alle der Oberfläche eines Kreiscylinders angehören. Die Axe dieses Cylinders ist parallel der instantanen Axe der den allgemeinen Bewegungszustand definirenden Schraubenbewegung, während als Kreisdurchmesser das Perpendikel erscheint, welches auf diese Axe vom Schwerpunkt aus gefällt wird. Wie nun der Verf. in seiner zweiten Note bemerkt, sind diese Resultate nicht neu, sondern bereits von Cauchy (Anciens exercices **2**, p. 104. 1827) und später wieder von O. Bonnet (Mém. de l'acad. de Montpellier) gefunden worden. Insbesondere leitet der letztere das obige erweiterte Theorem für ein starres materielles System nach einfachen Gesichtspunkten ab aus einem für ein beliebiges materielles System gültigen allgemeinen Satze, während Cauchy's Methode, ziemlich complicirt, ein blosses invariables System zu Grunde legt.

Résal citirt in seiner Bemerkung die einfachen Resultate Bonnet's. Ox, Oy, Oz seien drei feste Coordinatenaxen des Raumes, $O'x'$, $O'y'$, $O'z'$ drei mit dem Körperpunkt O bewegliche, unter sich parallel bleibende Axen:

I. Damit die Gleichung der lebendigen Kraft auf das System der beweglichen Axen angewendet werden könne, ist es nothwendig, dass die Projectionen der Geschwindigkeiten des Ursprungs O' und der absoluten Geschwindigkeiten des Massenmittelpunktes bezüglich der Richtung der Beschleunigung von O' gleich gross seien. — Ist das materielle System ein starres System, so ist die Beschleuniung von O' parallel der Ebene, welche durch den letzteren Punkt und den Massenmittelpunkt parallel der instantanen Axe der Schraubenbewegung geführt ist.

II. Die Bedingung, dass die lebendige Kraft des Systems gleich sei der lebendigen Kraft der ganzen Masse, im Anfangspunkt O' concentrirt gedacht, vermehrt um die lebendige Kraft der relativen Bewegung bezüglich der beweglichen Axen, besteht darin, dass die Geschwindigkeit von O' gleich sei der nach ihrer Richtung genommenen Projection der absoluten Geschwindigkeit des Massenmittelpunktes. — Sodann folgt der Beweis des Theorems von Cauchy. W. H.

---

13. ***Kuhlberg.*** *Ueber die Anwendung eines leichten Pendels zur Bestimmung der Correction für das Mitschwingen des Stativs der russischen academischen Reversionspendel* (Astron. Nachr. Nr. 2689, p. 1—4. 1885).

Dieser, in neuerer Zeit vorgeschlagenen Methode liegt die Annahme zu Grunde, dass die Correction für das Mitschwingen des Stativs dem Gewichte des schwingenden Pendels proportional sei; die Vortheile derselben sind: Die Bestimmung der Correction kann leicht auf jeder Station ausgeführt werden, erfordert weder viel Zeit, noch besondere Hülfsapparate und dient zugleich als Controle für die Bestimmung mit den schwereren Pendeln.

Das Gewicht der beiden schweren Pendel war 3023,56 g und 3019,45 g, das des leichten 1530,97 g; aus den Messungen ergab sich nach allen Reductionen für die Länge des Secundenpendels bei 13,0° R.:

aus Pendel I	440,1830 Paris. Lin.	440,1788 Paris. Lin.
„ „ II	440,1746 „ „	
„ dem leichten Pendel		440,2116 „ „
	Differenz:	0,0328 Paris. Lin.

Nach Berücksichtigung der Gewichte ergiebt sich als Correction wegen des Mitschwingens des Stativs:

für Pendel I u. II + 0,0665 Paris. Lin.
für das leichte Pendel + 0,0337 „ „

Kuhlberg erhielt im Jahr 1881 für I u. II. durch Schwingen derselben an einer festen Wand (Astron. Nachr. **101**, Nr. 2416) + 0,0650 Paris. Lin. Ar.

---

14. *Oliver J. Lodge. Die Stromlinien bewegter Wirbelringe* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 67—71. 1885).

Der Aufsatz enthält im wesentlichen Text und Erläuterungen zu den auf drei Tafeln gegebenen Zeichnungen von Stromlinien bewegter Wirbelringe, welche der Verf. erhielt, indem er den bekannten Zeichnungen für stationäre Wirbel (vgl. z. B. Maxwell's Electricität Taf. 18, Bd. 2) gleichförmige Bewegung superponirte. Die beiden ersten Figuren unterscheiden sich nur durch das verschiedene, zu Grunde gelegte Verhältniss der fortschreitenden und der wirbelnden Geschwindigkeit, die dritte stellt das Fortschreiten eines Wirbelringes in einer sehr zähen Flüssigkeit, die vierte und fünfte einen in schiefer Richtung fortschreitenden Ring dar. Natürlich gelten die Figuren auch für die entsprechenden magnetischen Erscheinungen. Der Verf. hat noch zahlreiche andere Fälle, z. B. zwei sich begegnende, einholende, schief abstossende Wirbelringe in derselben Weise gezeichnet, behält sich aber die Mittheilung dieser Zeichnungen für später vor. F. A.

---

15. *E. Schulze. Die Magdeburger Halbkugeln* (Ztschr. z. Förd d. phys. Unterrichts **2**, p. 138—139. 1885).

Der Verf. will das Auseinanderreissen der Halbkugeln nur dann von Schülern vornehmen lassen, wenn nur wenige Schüler zugegen sind, sodass dies von allen vorgenommen werden kann. Sonst schlägt der Verf. vor, die Trennung der Halbkugeln mittelst eines Hebels vorzunehmen, an dessen längeren Arm zur Vermeidung allzugrosser Gewichtsstücke die Gewichte angehängt werden. Der Vf. weist ausserdem darauf hin, dass dieser Hebelapparat noch zur

Ermittelung der Tragfähigkeit von Magneten und Electromagneten dienen kann. O.

---

16. *V. Neyreneuf. Ausfluss des Gases durch conjugirte Oeffnungen* (Mém. Ac. de Caen p. 1—18. 1883).

In einer früheren Abhandlung (Beibl. 6, 727) hatte sich der Verf. mit dem Ausströmen von Gas durch zwei conjugirte Oeffnungen beschäftigt und Anwendungen auf die Gesetze von Bernoulli, Girard, Poiseuille, sowie zur Herstellung eines sehr empfindlichen Gasniveaus gemacht. Dabei hatte sich gezeigt, dass, wenn die beiden Oeffnungen in verschiedener Höhe über dem Einströmungspunkte liegen, bei fortschreitender Verminderung des Druckes schliesslich nur noch durch die obere Oeffnung Gas ausströmt, während an der unteren Ruhe oder gar Rückströmung der Luft von aussen in die Röhre hinein stattfindet. Mit diesem Falle haben wir es hier zu thun. Derselbe bietet insofern Besonderheiten dar, als die in die Röhre eingetretene Luft sich mit dem Gas vermengt und nunmehr statt reinen Gases dieses Gemenge durch die obere Oeffnung austritt, was im Falle des Leuchtgases durch die Natur der Flamme sich kenntlich macht. Je nachdem der Eintrittspunkt des Gases tiefer als beide Oeffnungen, zwischen ihnen oder höher als beide liegt, nehmen die bezüglichen Erscheinungen einen verschiedenen Charakter an. Der zuletzt genannte Fall würde überdies geeignet sein, um eine Flamme von sehr constanter Leuchtkraft zu liefern, wenn sich nicht herausstellte, dass die in der anderen Oeffnung mündende Röhre mehrere Meter weit hinabreichen müsste. Ein anderer Specialfall eignet sich zur Bestimmung der Dichtigkeit des Gasgemisches und somit auch zur Bestimmung der bekanntlich von jener abhängenden Leuchtkraft. Leitet man endlich das Gas von der Eintrittsstelle aus beiderseits durch U-Röhren, von denen aber die eine ihr offenes Ende oberhalb der Eintrittsstelle hat, so erhält man in der ersteren eine Flamme von periodisch wachsender Grösse und Helligkeit. F. A.

---

17. **Tait.** *Verbesserte Methode für Compressibilitätsmessungen* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **13**, p. 2—4. 1884/85).

Tait schlägt für derartige Messungen bei hohem Druck folgenden Weg vor: Man messe den Druck, der für bestimmte Volumenänderungen erforderlich ist; zu diesem Zweck schmilzt man in die Druckröhre Platindrähte in bestimmten Entfernungen ein und calibrirt mittelst Quecksilbersäulen, die gerade die einzelnen Drähte berühren. Der oberste Draht tritt durch eine Dichtung aus dem Compressionsgefäss heraus, während die aufeinander folgenden Drähte je zwei und zwei durch einen Widerstand von einem Ohm verbunden sind. Verbindet man nun das Quecksilber, das in die Röhre gepresst wird, mit einer Säule und einem Galvanometer und letzteres mit dem obersten Platindraht, so wird eine Ausschlagsänderung des Galvanometers anzeigen, wenn das Quecksilber von einem Draht zum nächsten gestiegen ist, indem ein Ohm ausgeschaltet wird. In diesem Moment liest man das Manometer ab; lässt man die Pumpe ein wenig undicht, so kann man in Zeit von ein oder zwei Minuten mehrere Controlablesungen für denselben Draht machen. Bisherige Versuche zeigen, dass Glas mit eingeschmolzenem Platindraht die hohen Drucke aushält. Früher beobachtete Tait nach Cailletet's Methode, indem er die innere dünne Versilberung der Röhren von Quecksilber lösen liess; hierbei musste für jeden Versuch der Apparat geöffnet werden. Ar.

---

18. **G. J. Michaëlis.** *Ueber die Theorie der Rotation der Molecüle in einem festen Körper* (Arch. Neerl. **20**, p. 20—35. 1885).

In einer früheren Arbeit (Beibl. **9**, p. 11) ist das Gleichgewicht eines Systems beliebig gestalteter Molecüle untersucht. Es ergab sich, dass die elastische Nachwirkung in der Drehung der Molecüle ihre Erklärung findet, wenn man annimmt, dass ein isotroper Körper stets aus anisotropen Theilen zusammengesetzt ist. Unter der Voraussetzung, dass die zwischen den Punkten zweier Molecüle wirkenden Kräfte verschiedene Functionen ihrer Entfernung sein können, die beliebige Constanten enthalten, können auch die Erscheinungen des inducirten Magnetismus und die Formänderungen magne-

tisirter Körper aus der Theorie abgeleitet werden. W. Weber führte in seiner Theorie des inducirten Magnetismus eine Directionskraft ein, welche die Molecularmagnete in ihren natürlichen Richtungen fest zu halten bestrebt ist. Eine solche Kraft ist hier aus dem Potential aller Molecüle auf das betrachtete abgeleitet. Wenn die magnetischen Wechselwirkungen der Molecüle nur in sehr kleinen Entfernungen wirksam sind, können sie in einer Wirkungssphäre ungefähr als parallel betrachtet werden. Man findet dabei, dass das magnetische Moment unter dem Einflusse einer kleinen magnetischen Kraft ein wenig stärker werden muss als im Verhältniss zur Kraft.

Wenn aber die magnetischen Wechselwirkungen auch in endlichen Entfernungen von Einfluss sind, müssen die verschiedenen Axenrichtungen der Molecüle in Rechnung gezogen werden. Dies ist nur möglich bei bestimmten Hypothesen über die Vertheilung dieser Richtungen in der Wirkungssphäre. Eine solche Hypothese ist schon von Chwolson (Pogg. Ann. Ergzbd. 7, p. 53) ausgearbeitet.

Es ist auch die Aenderung der Spannungen in einem Körper berechnet, welche von der Drehung der Molecularmagnete herrührt, wenn die Gestalt des Körpers constant erhalten wird. Es stellt sich diese Aenderung als proportional der zweiten Potenz der magnetisirenden Kraft heraus. Im nämlichen Verhältnisse müssen sich die Dimensionen des Körpers ändern, wenn er sich selbst überlassen wird, wie auch die Experimente von Joule und anderen ergeben haben.

---

19. ***W. W. J. Nicol.*** *Theorie der Lösung* (Proc. Roy. Soc. Edinb. **13**, p. 27—29. 1884/85).

Verf. erwähnt seine (Beibl. 7, p. 882) Theorie und beruft sich für dieselbe theils auf seine älteren (l. c. p. 515. 737), theils auf seine neueren Arbeiten (l. c. 8, p. 341. 625; 9, p. 303).

Drückt man das Molecularvolumen verschieden concentrirter Lösungen eines Salzes (n Molecüle auf $100\,H_2O$) durch die empirische Formel:

$$MV = 1800 + n\alpha + n^2\beta - n^3\gamma$$

aus, so findet man $\beta/\gamma = 2N$, wenn N die Sättigungszahl bedeutet; Sättigung ist also erreicht, wenn das Eintreten eines weiteren Salzmoleculs eine Verminderung des mittleren Volumens der bisher vorhandenen Salzmolecüle herbeiführen würde; das letzte Molecül tritt mit einem Volumen ein, das dem bisherigen mittleren wesentlich gleich ist, was ebenfalls aus der empirischen Beziehung $\beta/\gamma = 2N$ folgt. Ar.

---

20. ***A. Schwarz.*** *Ueber das Gesetz der Quellung von Leimcylindern* (Rep. der Phys. **21**, p. 702—709. 1885).

Der Verf. hat wässerige Gelatine in cylindrische Form gegossen (Cylinder von 28—30 cm Dicke), dieselbe etwas trocknen, und dann in Gazebeuteln aufgehängt in Wasser quellen lassen. Nach Beendigung der Quellung hat er die Brechungsexponenten n von je 1 mm dicken Schichten vom Mittelpunkte aus bestimmt. $y = 0$, $y = 1$ etc. bezeichnen die erste, zweite bis n. Schicht. Er fand z. B.:

$y =$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n =$	1,3836	1,3833	1,3833	1,3827	1,3819	1,3812	1,3789	1,3773

$y =$	8	9	10	11	12
$n =$	1,3754	1,3730	1,3720	1,3693	1,3675

Die Zahlen lassen sich sehr genau darstellen durch:

$$n = 1,3829 - \frac{0,0154}{144} y^2,$$

d. h. die Brechungsexponenten nehmen nach einem parabolischen Gesetz ab. Aehnliche, wenn auch nicht so gut übereinstimmende Werthe erhielt der Verf. bei Gelatinekugeln.

E. W.

---

21. ***J. Curie.*** *Ueber die Bildung der Krystalle und über die Capillaritätsconstanten ihrer verschiedenen Flächen* (Bull. Soc. Min. 8, p. 145—150. 1885).

In gewisser Weise anknüpfend an Gauss' Theorie der Capillarität stellt Curie folgende Betrachtungen an, die sowohl für eine Flüssigkeit, als irgend einen anderen Körper gelten, der weder sein Volumen, noch seine Natur verändert.

Ist ein solcher Körper nur den Capillarkräften unterworfen, so ist die innere Energie die gleiche für alle gleich

grossen Elemente im Innern; dagegen haben die Elemente der Oberfläche eine mittlere Energie, die sich wesentlich von der im Innern unterscheidet; die Gesammtenergie setzt sich also aus zwei Theilen zusammen, von denen der eine proportional dem Volumen, der andere proportional der Uebergangsfläche, d. h. der Oberfläche ist. Deformirt sich der Körper, so bleibt die Energie im Volumen unverändert, die Gesammtenergie ändert sich proportional der Oberfläche. Die Capillarconstante A, die für die Grenzfläche zweier Medien gilt, ist die Energie, die nöthig ist, um diese um die Einheit zu vergrössern. Das System sucht stets eine Minimalenergie anzunehmen. Haben alle Flächen eines Körpers eine gleiche Capillaritätsconstante, so wird die Endgestalt eine Kugel. Sind mehrere Grenzflächen S, S_1, S_2 mit den Capillaritätsconstanten A A_1, A_2, so ist die stabilste Form diejenige, welche ein Minimum für $AS + A_1 S_1 + A_2 S_2$ liefert.

Befindet sich ein Krystall in einer gesättigten Mutterlauge, und lösen sich einzelne Theile, die sich dann auf anderen absetzen, so ist der Krystall deformirbar, ohne dass er oder seine Mutterlauge Aenderungen erfahren. Vernachlässigt man die verschwindend kleinen, von der Schwere herrührenden Arbeiten, so ändert sich nur die Energie an der Trennungsfläche, und man erhält im Laufe der Zeit die stabilste Form; es ist diejenige, bei der die Flächen mit kleinster Capillarconstante überwiegen.

Hiervon ausgehend, behandelt der Verf.:

1) Ein quadratisches Prisma, Basiskante x, Höhe y, Capillaritätsconstante der Basis A, der Seitenflächen B, die stabile Form wird erreicht für:

$$\frac{x}{y} = \frac{A}{B}.$$

2) Ein Cubo-Octaëder. Ist x der Abstand, indem eine Octaëderfläche eine Würfelkante von der ursprünglichen Würfelecke schneidet, und ist b die Länge der Würfelkanten, so ist in der stabilen Form:

$$x = \left(\tfrac{3}{2} - \frac{B}{A}\frac{\sqrt{3}}{2}\right) b.$$

Rein cubische Krystalle erhält man für $A/B < 1/\sqrt{3}$, rein octaëdrische für $A/B > \sqrt{3}$, bei Werthen zwischen A/B

gleich $1/\sqrt{3}$ und $\sqrt{3}$ werden ganz bestimmte Cubooctaëder erzeugt.

3) Hat man mehrere Krystalle in einer Mutterlauge, so entspricht die stabilste Anordnung, d. h. die, bei der die Gesammtheit derselben eine minimale Energie besitzt, dem Fall, dass sie zu einem sich vereinen; der Versuch zeigt ja auch, dass in einer gesättigten Lösung der grösste Krystall die kleinen aufzehrt. — Noch eine Gleichgewichtsanordnung ist möglich, wenn die Energie ein Maximum beträgt; das ist der Fall, wenn alle Krystalle gleich gross sind, das ist aber ein instabiler Zustand.

Diese Betrachtungen zeigen zunächst nur, dass ein Krystall, wenn er die minimale Energie besitzt, sich nicht transformirt; es ist aber fraglich, ob ein anderer Krystall bei constanter Temperatur etc. sich in die stabilste Form umwandelt.

Stets wenn man das Princip vom Arbeitsmaximum auf ein System anwendet, dessen Mechanismus man nur unvollkommen kennt, muss man untersuchen, ob nicht eine kleine eintretende Arbeit erforderlich ist, um das Auftreten der berechneten grösstmöglichen Arbeit zu ermöglichen. So fällt nicht nothwendigerweise ein Object am Rand eines Tisches, und viele exotherme Reactionen treten nicht spontan ein.

E. W.

---

22. **O. Lehmann.** *Mikrokrystallographische Untersuchungen* (mit 2 Taf. Ztschr. f. Kryst. **10**, p. 321—345. 1885).

Verf. untersucht in ähnlicher Weise wie früher unter dem Mikroskop das Verhalten zahlreicher Substanzen unter verschiedenen Bedingungen, namentlich bei verschiedener Temperatur. Wegen der Details muss auf das Original verwiesen werden, im Folgenden sollen nur Capitelüberschriften der Abhandlung gegeben werden. 1) Dimorphie und Mischkrystalle der Ammoniumhaloidsalze. 2) Mischkrystalle der Nitrate von K, Na, Am und Ag und Umwandlung derselben. 3) Mischkrystalle der Silberhaloidsalze. 4) Mischkrystalle von Lithiumchlorid und Salmiak. 5) Mischkrystalle von Lithiumchlorid und Eisenchlorid. 6) Mischkrystalle von Lithiumchlorid, Eisenchlorid und Salmiak. 7) Explosive

Umwandlung von Salmiakmischkrystallen. 8) Dimorphie der Zimmtsäure. 9) Dimorphie des Aethylaminchlorhydrats. 10) Trimorphie des salzsauren Chrysoidins. 11) Moleculare Verschiebungen bei Krystallen von Protocatechusäure. 12) Dimorphie des Benzylphenylnitrosamins. 13) Mischkrystalle von Tetramethyl- und Tetraethylammoniumjodid mit Chrysoidinchlorhydrat. 14) Die Brown'sche Bewegung bei Niederschlägen in Gasen. 15) Mischkrystalle von Thalliumchlorid und 16) von Cäsiumchlorid mit Salmiak und Eisenchlorid. 17) Die Löslichkeit als Bedingung der Krystallisation. 18) Zwei Fälle regelmässiger Anlagerung. 19) Niederschläge der Bleihaloidsalze. 20) Ueber das Zusammenkrystallisiren des Succinylobernsteinsäureesters mit dem Chinonhydrodicarbonsäureesters. W. S.

---

23. ***A. Ditte.*** *Verbindungen von Silbernitrat mit den alkalischen Nitraten* (C. R. **101**, p. 878—881. 1885).

Silbernitrat krystallisirt für sich in einem rhombischen Prisma, das demjenigen des Kalinitrats sehr ähnlich ist. Aus gemischten Lösungen von Silbernitrat mit den Nitraten von Kalium, Rubidium und Ammonium scheidet sich zunächst Silbernitrat ab, bis die Lösung hinlänglich concentrirt ist; dann folgen voluminöse rhombische Krystalle, die tafelförmig sind und die Zusammensetzung haben:

$$AgNO_3KNO_3, \quad AgNO_3RbNO_3, \quad AgNO_3NH_4NO_3.$$

Aus gemischter Lösung von Silbernitrat und Natriumnitrat scheidet sich zunächst das erste Salz für sich ab, dann folgen rhomboëdrische, dem Natriumnitrat isomorphe Mischkrystalle von wechselnder Zusammensetzung.

Silbernitrat und Lithiumnitrat krystallisiren unterhalb 10° isolirt, oberhalb 15° verhält sich das Lithiumnitrat wie das Natriumnitrat. E. W.

---

24. ***H. Vater.*** *Krystallographische Untersuchungen* (Ztschr. f. Kryst. **10**, p. 390—399. 1885).

Verf. gibt die Beschreibung und die krystallographischen Elemente der Krystalle von 1) Anhydrit, welcher beim Auflösen von Stassfurter Kieserit im Rückstand geblieben war,

2) Eisenglanz, entstanden in den Feuergängen einer chemischen Fabrik infolge des Pyrit- und Chlornatriumgehaltes der verwendeten Braunkohle, 3) Ammoniumthiowolframiat, 4) polymerer Phenylsulfonäthyläther, 5) Diphenylsulfonäthylamin, 6) Phenylsulfonessigsäure, 7) phenylsulfonessigsaures Kupfer, 8) Phenylsulfonessigsäureäthylester (die Substitution des Carboxylhydroxylwasserstoffs von 6 durch Aethyl wirkte hauptsächlich verändernd auf die Symmetrieaxe), 9) Mononitrothiophen, 10) Dinitrothiophen, 11) isomeres Dinitrothiophen (10 und 11 sind beide monosymmetrisch und besitzen in der Prismenzone annähernd gleiche Winkel, die aber in Bezug auf die Symmetrieebene um 90° verschieden liegen), 12) Paranitrobenzoylessigester, 13) Paratolylsulfonessigsäure (die Substitution eines Benzolwasserstoffs von 6 durch Methyl hat die Axenschärfe und die Verticalaxe verändert). W. S.

---

25. *Ch. Tomlinson. Bemerkung über ein Experiment von Chladni* (Proc. Roy. Soc. 38, p. 247—250. 1885).

Die Erscheinung, dass auf schwingenden Flächen sich sehr feines Pulver nicht, wie grober Sand, in den Knotenlinien, sondern an den Stellen stärkster Schwingung ansammelt, wird von Savart als von ihm entdeckt hingestellt, und sowohl Faraday als auch Lord Rayleigh nehmen diese Behauptung als richtig an. Demgegenüber constatirt der Verf., dass wir die Kenntnis dieser Erscheinung Chladni verdanken. Im übrigen macht er darauf aufmerksam, dass, abgesehen von einigen kleinen, von Chladni und Faraday gegebenen Proben, noch keine Untersuchungen und Zeichnungen dieser vollständigen Chladni'schen Figuren vorliegen. Er selbst hat daher an Platten verschiedenen Materials, verschiedener Form und verschiedener Lage des Unterstützungspunktes Versuche angestellt, wobei er hauptsächlich die Natur des Streumaterials variirte. Bald wurde nur Sand, bald nur Lycopodiumpulver, bald nur Pulver von sublimirtem Schwefel, bald Eisenfeile, bald endlich Mischungen dieser Stoffe auf die Platte gestreut, wonach sich sowohl für die Knotenlinien als für die Bauchhäufchen verschiedenartige Details ergaben. Auch bei Anwendung eines einzigen Streumaterials, z. B.

Eisenpulver, ergab sich eine Trennung der Bestandtheile, indem die feineren Theilchen auf den Bäuchen, die gröberen in den Knotenlinien sich niederliessen. Der wesentlichste Theil des Aufsatzes besteht in zwanzig sehr sorgfältigen und detaillirten Abbildungen quadratischer, rechteckiger, sechseckiger, kreisförmiger und elliptischer Klangfiguren bei verschiedenen Stütz- und Erregungspunkten. F. A.

---

26. *H. Wild. Bericht über eine neue Verification der Schwingungszahl der Normalstimmgabel Russlands im physikalischen Central-Observatorium* (Bull. de l'Ac. de St. Pétersb. **30**, 132—152. 1885).

Seit dem Jahre 1862 ist in Russland die Normalstimmgabel von 870 halben Schwingungen bei 15° C. eingeführt, mit der Bestimmung, dass die betreffende Normalgabel im physikalischen Central-Observatorium aufbewahrt und von dieser Anstalt die Verification der zum Gebrauch bestimmten Stimmgabeln ausgeführt werden soll. Die Normalstimmgabel ist aus vergoldetem Stahl angefertigt; als Verificationsgabel wird indessen eine andere, unvergoldete benutzt; beide sind von Secretan in Paris und mit Resonanzkästen versehen. Für beide hat Wild nach verschiedenen Methoden die genaue Bestimmung der Schwingungszahl in den letzten Jahren ausgeführt, resp. ausführen lassen.

1) Der Vergleich mit einer Cagniard-Latour'schen Sirene ergab für die Verificationsstimmgabel: 870 ± 1 Schwingungen bei 16° C.

2) Der Vergleich mit einer König'schen mit Schreibfeder versehenen Stimmgabel ergab: 869 ± 2 bei 19° C.

3) Die Untersuchung mit dem Vibrationsmikroskop ergab keine befriedigenden Resultate, dasselbe gilt

4) für das phonische Rad von Paul La Cour, weil dessen Stimmgabel zu stark vom Normal-a^1 abwich.

5) Die besten Resultate lieferte die Vergleichung mit einer König'schen Stimmgabeluhr. Diese von Herrn Candidat Schönrock ausgeführte Untersuchung begann damit, dass der Temperaturcoëfficient der Stimmgabel der Uhr bestimmt und gleich 0,000 083 5 gefunden wurde; ein Werth, der mit

dem theoretischen, aus der Elasticitätstheorie folgenden, genau übereinstimmt. Dann wurde zur eigentlichen Prüfung der Normalstimmgabel geschritten und für deren Schwingungszahl folgende Werthe gefunden:

bei 14,4°: 870 + 0,6970
bei 16,4°: 870 + 0,1602
bei 19,8°: 870 − 0,0139.

Hieraus ergibt sich der Temperaturcoëfficient gleich 0,000 108 3, und als Schwingungszahl der Normalstimmgabel bei 15° C. im Mittel aus fünf Versuchen:

$$870{,}375 \pm 0{,}117,$$

und allgemein, bei der Temperatur t^0:

$$870{,}375\,[1 - 0{,}000\,108\,3\,(t - 15^0)].$$

An Stelle der ursprünglichen Verificationsstimmgabel, welche zu rasch abschwang, als dass sich ihre Schwingungszahl mit ähnlicher Genauigkeit hätte bestimmen lassen, wurde eine neue, König'sche gesetzt, welche, ebenso geprüft, 870,840 ± 0,041 bei 15° C. ergab, und allgemein bei t^0:

$$870{,}840\,[1 - 0{,}000\,094\,5\,(t - 15^0)].$$

F. A.

---

27. ***Ph. Gilbert.*** *Die Theorie von Helmholtz in Bezug auf die Erhaltung der Sonnenwärme* (C. R. **101**, p. 872—874. 1885).

Nach Helmholtz wird der durch Strahlung hervorgerufene Verlust an innerer Energie für die Sonne gedeckt durch die bei der Contraction der Sonnenschichten frei werdende Menge von potentieller Energie. Ein Theil dieser Energie erscheint in der durch die Contraction gesteigerten Umschwungsgeschwindigkeit als äussere kinetische Energie wieder. Diesem Umstande trägt Gilbert Rechnung und fügt die demselben entsprechende Energiegrösse — welche übrigens im Falle der Sonne nur den Charakter einer kleinen Correctionsgrösse besitzt — der Formel von Helmholtz zu.

Eb.

28. *O. Knopf. Nachtrag zu dem Aufsatz des Hrn. R. Fuess über eine anomale Erscheinung an Luftthermometern* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 432—436. 1885).

Hrn. Fuess sind bezüglich eines Aufsatzes (Beibl. 10, p. 90) von verschiedenen Seiten Zuschriften zugegangen, welche die von ihm beobachteten Anomalien den Gestaltsänderungen der Metallgefässe durch den Druck zuschreiben. Verf. weist nun, auf Veranlassung von Hrn. Fuess theoretisch nach, dass bei der Gestalt der Gefässe (conaxiale Cylinder) Deformationen durch Druck im allerungünstigsten Fall höchstens Abweichungen von $^1/_5$ bis $^1/_4$ des Betrages der wirklich erhaltenen hervorbringen könnten. Er berücksichtigt dabei den Uebergang der abschliessenden Kreisringe in elliptische, eine Wölbung derselben nach innen und eine entsprechende Wölbung der Metallflächen. Am deutlichsten spricht nach des Verf. Ansicht aber der Umstand gegen eine beträchtliche Deformation, dass der Manometerstand, wenn die Temperatur mehrmals hintereinander bis auf den gleichen Punkt erhöht wurde, bei jedem folgenden Versuch tiefer war als das vorhergehende Mal, während derselbe für Null Grad unverändert blieb. Eher hätte man erwarten können, dass bei jedem neuen Versuch die den Inhalt verkleinernden Biegungen stärker und so einen immer höheren Manometerstand herbeiführen würden. Ar.

---

29. *Agamennone und Bonetti. Ueber die Deformation von Glasgefässen durch Druck in ihrem Innern* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) 1, p. 665—670 und p. 699—701. 1885).

Die Verf. haben gelegentlich einer Untersuchung über die Zusammendrückbarkeit der Gase sehr genaue Messungen über die Veränderung ihrer Glasgefässe durch den Druck angestellt. Die Schlüsse, zu denen sie gelangen, sind folgende:

1) Für den nämlichen Apparat kann man bei der nämlichen Temperatur innerhalb nicht zu weiten Grenzen (von 650 bis 4000 mm reicht die ausgedehnteste Reihe) die Volumveränderung dem Druck proportional setzen.

2) Bei verschiedenen Apparaten, selbst aus den nämlichen Glassorten weichen die Aenderungen wesentlich von-

einander ab. Der erste Apparat der Verf. bestand aus einer weiten Röhre, welche an einem Ende zugeschmolzen, am anderen an eine Capillarröhre angesetzt war, während der zweite sich nur dadurch vom ersten unterschied, dass die weite Röhre zwei seitliche, 5 cm lange Ansätze hatte; die berechneten Ausdehnungscoëfficienten sind 0,000 002 002 und 0,000 001 256.

3) Man muss bei genauen Messungen die Deformation eines jeden Glasgefässes für sich experimentell ermitteln.

Ar.

---

30. ***F. Moissan.*** *Darstellung und Eigenschaften des Phosphortrifluorids* (Ann. Chim. Phys. (6) **6**, p. 433—467. 1885).

Ueber die Einwirkung der electrischen Funken ist schon früher berichtet worden.

Bei $t = 24^0$ und $p = 180$ Atmosph., und bei $t = 3^0$ und $p = 180$ Atmosph. ist das Phosphortrifluorid noch nicht flüssig. Bei -10^0 und $p = 40$ Atmosph. ist es aber flüssig.

Die Dampfdichte ist 3,0225, theoretisch 3,0775. E. W.

---

31. ***E. Sarrau.*** *Ueber die Compressibilität der Flüssigkeiten* (C. R. **101**, p. 941—944. 1885).

Clausius hat bekanntlich die Zustandsgleichung:

$$p = \frac{RT}{v - \alpha} - \frac{k}{T(v + \beta)^2}$$

aufgestellt. Schon Clausius hat darauf aufmerksam gemacht, dass, wenn man die Versuche bis zu hohen Drucken darstellen will, man an Stelle von k/T eine andere Function von der Temperatur treten lassen muss. Diese ist bei Clausius complicirter Natur; der Verf. setzt $\vartheta = k\varepsilon^{-T}$, dann ist die Zustandsgleichung:

$$p = \frac{RT}{v - \alpha} - \frac{k\varepsilon^{-T}}{(v + \beta)^2},$$

wo in den von Amagat angewendeten Einheiten $\alpha = 2{,}95$, $\beta = 3{,}50$, $\log R = 0{,}98692$, $\log k = 5{,}17628$, $\log(\log \varepsilon) = 3{,}07834$. Wird $v < 10{,}5$, so ist die Formel nicht mehr gültig.

Bei der kritischen Temperatur ist $dp/dv = 0$, $d^2p/dv^2 = 0$, daraus folgt, wenn man $\gamma = \alpha + \beta$ setzt:

$$v_c = \alpha + 2\gamma, \qquad T_c \varepsilon^{T_c} = \tfrac{8}{27}\frac{k}{R\gamma}, \qquad p_c = \tfrac{1}{8}\frac{RT_c}{\gamma}.$$

Für CO_2 folgt dann $t_c = +32{,}7^0$, $p_c = 75{,}64$ Atmosph. Andrews fand $T_c = 31^0$, $p_c = 77$ Atmosph.

Setzt man als Einheit des Druckes den der Atmosphäre, als Einheit des Volumens das normale Volumen v_0, d. h. das Volumen, welchen das Gas im vollkommenen Zustand bei 0^0 unter dem Atmosphärendruck einnehmen würde (für ein Gas von dem Moleculargewicht π ist $v_0 = 11160/\pi$; Einheiten sind Liter und Kilogramm, das Moleculargewicht des Wasserstoffs gleich Eins), dann wird:

$$\alpha = 0{,}0_3846, \quad \beta = 0{,}0_21004, \quad R = 0{,}0_23663, \quad k = 0{,}016253,$$
$$\varepsilon = 1{,}00276.$$

Da hier R für alle Gase denselben Werth annimmt, so reducirt sich der Werth des Parameters auf 4. E. W.

---

32. ***E. Sarrau.*** *Ueber die Spannkraft der gesättigten Dämpfe* (C. R. **101**, p. 994—997. 1885).

Die charakteristische Function einer Flüssigkeit ist:

$$p = \frac{RT}{v-\alpha} - \frac{\vartheta}{(v+\beta)^2}.$$

ϑ ist eine Function der Temperatur (s. oben). Ist bei der absoluten Temperatur T die Spannkraft des gesättigten Dampfes P, sind σ und s die spec. Volumen von Flüssigkeit und Dampf unter dem Druck P, bezeichnet der Index c die dem kritischen Zustand zukommenden Werthe, so ist, wenn man setzt:

$$x = \frac{T\vartheta_c}{T_c\vartheta}, \qquad \gamma = \alpha + \beta:$$

$$\frac{P}{P_c} = \frac{T}{T_c}\varphi(x), \qquad \sigma - \alpha = 2\gamma\chi(x), \qquad s - \alpha = 2\gamma\psi(x),$$

φ, χ, ψ sind rein numerische Functionen unabhängig von der Natur des Körpers.

Ist $\vartheta = k\varepsilon^{-T}$ (s. oben), so wird:

$$\frac{P}{P_c} = \frac{T}{T_c}\varphi(x), \qquad x = \frac{T}{T_c}\varepsilon^{-(T_c - T)},$$

wobei folgende Relationen gelten:

$$\text{(a)} \qquad T_c\varepsilon^{T_c} = \tfrac{8}{27}\frac{k}{R\gamma}, \qquad P_c = \tfrac{1}{8}\frac{RT_c}{\gamma}.$$

Mit Benutzung der von dem früheren Referat etwas abweichenden Werthe P_c und ε:

$$T_c = +31{,}0, \quad P_c = 75{,}10 \text{ Atmosph.}, \quad \varepsilon = 1{,}00285$$

kann man die Versuche von Regnault an der Kohlensäure sehr wohl darstellen.

Nimmt man als Einheit des Druckes die Atmosphäre, als Einheit des Volumens die Normale, so liefern die Relationen (a) $\gamma = 0{,}001\,853$, $k = 0{,}01655$, statt der Werthe $\gamma = 0{,}001\,850$, $k = 0{,}01625$, wie sie Amagat's Beobachtungen liefern; die Uebereinstimmung ist befriedigend.

Sarrau macht noch darauf aufmerksam, dass, da Regnault auch Versuche bei $+42^{\circ}$ anstellte, er die Kohlensäure im kritischen Zustand in Händen gehabt haben muss, diesen aber nicht beobachten konnte, da er seine Versuche in gusseisernen Apparaten ausführte. E. W.

---

33. ***A. Battelli.*** *Ueber die Wärmetönung bei der Bildung eines Gemisches aus nicht metallischen Substanzen* (Atti della R. Acc. dei Lincei (6) **1**, p. 646—651. 1884/85).

Battelli ist durch Arbeiten in Gemeinschaft mit Palazzo (Beibl. **8**, p. 812) und Martinetti (Beibl. **9**, p. 622) zu der Ueberzeugung gelangt, dass die von ihnen untersuchten Substanzen sich nicht einfach mischen, sondern eine Art „molecularer Verbindung“ eingehen. Er hat nun versucht, eine etwaige dabei stattfindende Wärmetönung zu messen. Sein Apparat ist ein Reagensglas, das durch umgebenden Wasserdampf auf 100° erhitzt, und dessen Boden mit Quecksilber bedeckt ist. In dieses taucht eine beiderseits offene Röhre. Die Substanzen, deren Schmelzpunkt immer weit unterhalb 100° ist, befinden sich gesondert in der Röhre und dem Raum zwischen letzterer und dem Reagensglas; durch geeignete Wahl der Durchmesser wird erreicht, dass für alle Gewichtsverhältnisse die Niveaus der geschmolzenen Massen nahe gleich sind. Sobald die Temperatur constant geworden, wird mittelst eines über eine Rolle laufenden Fadens die Röhre jedesmal bis zur nämlichen Höhe gehoben, sodass sich beide Substanzen nunmehr über dem Quecksilber mischen

können; die Temperatur wird an einem kleinen, in Zehntelgrade getheilten, durch die Röhre hindurchgeführten Thermometer abgelesen, und zwar in Intervallen von zehn Secunden, bis die frühere Temperatur wieder erreicht ist. Da der Verlauf der so erhaltenen Temperaturcurve am tiefsten Punkt nicht regelmässig ist (wegen des Einflusses des Glases), wird der auf- und absteigende Zweig bis zum Durchschnitt verlängert und so die Temperaturerniedrigung $\Delta t'$ ermittelt; aus dem aufsteigenden Zweig wird ferner die während des Fallens des Thermometers bereits eingetretene Temperaturerhöhung durch Wärmeaufnahme von der Umgebung berechnet und durch Addiren dieses Werthes zu $\Delta t'$ die durch die Mischung wirklich eintretende Abkühlung Δt bestimmt.

Der Wärmeschwund in Calorien ist:

$$L = (Pc + \mu)\,\Delta t,$$

wenn P das Gewicht beider Substanzen, c die spec. Wärme des Gemisches (vgl. Battelli und Martinetti, Beibl. 9, p. 622) und μ den Wasserwerth des Apparates bedeutet. μ wurde nach der Mischungsmethode ermittelt, indem man in den constant auf 100° erhaltenen und mit 12 g Naphtalinamin gefüllten Apparat, in dem die innere Röhre bis zur gewöhnlichen Höhe gehoben war, 33,4 g auf 45° erwärmtes Zinn fallen liess. Sind p und p' die Gewichtsmengen der beiden Substanzen, so ist $l = L/p$ der Wärmeschwund bei Mischen von 1 g der ersten Substanz mit der dem Gewichtsverhältniss μ/p entsprechenden Menge der zweiten. P betrug immer 12 g, μ lag bei den angewandten Apparaten zwischen 3,75 und 3,90, Δt ging bis zu 3,20° und war durchweg negativ, abgesehen von einigen Mischungen aus Diphenylamin und Nitronaphtalin, wo $\Delta t = 0$ gefunden wurde.

Die Resultate sind aus den umstehenden Tabellen ersichtlich, a und b bezeichnen Gewichtsverhältnisse.

Wärmeschwund zeigte sich auch bei Mischung von Paraffin und Nitronaphtalin, derselbe ist aber entsprechend den geringen Mengen, in denen sich diese Substanzen verbinden (Battelli u. Martinetti, l. c.) zu klein, um quantitativ bestimmt zu werden.

Naphtalin (a), Paraffin (b).

a	b	Δt	c	L	L/p
1	0,25	1,80	0,460	16,96	1,77
1	0,50	2,20	0,490	21,18	2,64
1	1	2,27	0,550	23,49	3,91
1	2	2,24	0,618	25,02	6,25
1	3	1,84	0,622	20,62	6,88
1	4	1,66	0,632	19,05	7,93
1	6	1,20	0,656	14,12	8,31
1	8	0,92	0,670	10,98	8,19

Nitronaphtalin (a), Diphenylamin(b).

a	b	Δt	c	L	L/p
1	0,10	0	0,378	0	0
1	0,50	0,16	0,400	1,37	1,7
1	1	0,18	0,410	1,56	2,6
1	2	0	0,432	0	0
1	4	0	0,450	0	0
1	10	0	0,458	0	0

Diphenylamin (a), Paraffin (b).

a	b	Δt	c	L	L/p
1	0,33	3,20	0,448	33,50	3,80
1	1	3,92	0,548	40,48	6,75
1	3	3,25	0,610	35,98	11,99
1	5	2,84	0,630	32,12	16,06
1	6	2,02	0,650	23,63	13,90
1	8	1,40	0,662	16,58	12,69
1	16	0,65	0,676	7,81	11,16

Naphtalin (a), Naphtylamin (b).

a	b	Δt	c	L	L/p
1	0,125	0,86	0,405	7,53	0,71
1	1	1,90	0,416	16,60	2,77
1	2	2,40	0,404	20,63	5,16
1	3	2,22	0,407	19,16	6,39
1	4	1,88	0,407	16,51	6,88
1	8	1,06	0,410	14,11	10,61
1	16	0,40	0,408	2,72	3,87

Monobromcampher (a), Stearin (b).

a	b	Δt	c	L	L/p
1	0,125	0,94	0,420	9,40	0,88
1	0,25	1,20	0,430	10,87	1,13
1	0,50	1,82	0,436	16,34	2,04
1	1	2,62	0,498	25,49	4,25
1	2	2,00	0,540	20,46	5,11
1	4	1,40	0,594	15,44	6,72
1	12	0,80	0,620	9,07	9,84

Vergleicht man die Werthe unter L, welche aufsteigend ein Maximum erreichen, um dann wieder zu sinken, mit den Werthen der Schmelzwärme derselben Mischungen (Battelli u. Martinetti, l. c.), so zeigt sich bei letzteren ein umgekehrter Verlauf; das Minimum dort fällt überall genau mit dem Maximum hier zusammen. Versuche von Mazotto (Rend. d. Inst. Lomb. Ven. (5) 18, fasc. 3. 1885;

Beibl. 9, p. 664) an Metalllegirungen zeigen bald Wärmeschwund, bald Wärmeerzeugung. Ar.

---

34. *Louguinine. Verbrennungswärme einiger Körper aus der Fettreihe* (C. R. **101**, p. 1061—64. 1885).

35. — *Verbrennungswärme einiger Aether von organischen Säuren* (ibid. p. 1154—56).

1) Paraldehyd. Der Versuch ergibt für die Verbrennung eines Grammes 6154,3, resp. 6166,3 Cal., somit:

$C_6H_{12}O_3$ fl. + 15 O gs. = 6 CO_2 gs. + 6 H_2O fl. . . . +813 172,8 Cal.

2) Normale wasserfreie Propionsäure. Es wird gefunden:

$C_3H_6O_2$ fl. + 7 O gs. = 3 CO_2 gs. + 3 H_2O fl. . . . 366 877,2 Cal.
$C_6H_{10}O_3$ fl. + 14 O gs. = 6 CO_2 + 5 H_2O fl. . . . 747 084 „

sodass:

$C_6H_{10}O_3 + H_2O = 2 C_3H_6O_2$ . . . 9330 Cal.

3) Aldol. Die Bestimmung ist mit besonderen Schwierigkeiten verknüpft, daher gelten die Zahlen nur annäherungsweise:

$C_4H_8O_2$ fl. + 10 O gs. = 4 CO_2 gs. + 4 H_2O fl. . . . 546 858,4 Cal.

Hiernach geben 2 Mol. Aldehyd bei ihrer Verbindung zu Aldol +13142 Cal. Für die isomere Isobuttersäure ist die Verbrennungswärme 546 858,4 Cal.

Die weiteren Versuche sind vom Verf. angestellt, um auf Grund der Annahme, dass die Verbrennungswärme eines Aethers angenähert gleich ist der Summe der Verbrennungswärme der Säure und des Alkohols, die Verbrennungswärme einiger Säurrn zu berechnen, deren directe Bestimmung Schwierigkeiten bietet. Er untersucht:

1) den Aethyläther der Milchsäure $CH_3CHOH—CO_2(C_2H_5)$. Siedepunkt 153,2°:

$C_5H_{10}O_3$ fl. + 12 O gs. = 5 CO_2 gs. + 5 H_2O fl. . . . 656 009 Cal.

Hiernach ist die Verbrennungswärme der Milchsäure 329 509 C.

2) Aethylcitrat $C_6H_5O_7(C_2H_5)_3$:

$C_6H_5O_7(C_2H_5)_3$ fl. + 27 O gs. = 12 CO_2 gs. + 10 H_2O fl. . . . + 1 459 708 Cal.

Hiernach für die Citronensäure . . . 480 209 Cal.

3) Normaler Aethylbutyräther:

$C_4H_7O_2(C_2H_5)$ fl. + 16 O gs. = 6 CO_2 gs. + 6 H_2O fl. . . . 851 254,4 Cal.,

also für die normale Buttersäure 524 764 Cal.

4) Aethylisobutyläther. Der Werth für die Verbrennungswärme differirt nur um 0,6 % von dem für Nr. 3, welcher Unterschied innerhalb der Fehlergrenzen liegt. Rth.

---

36. **De Franchis.** *Betrachtungen über einige Beziehungen zwischen den Ausflussgeschwindigkeiten, den specifischen Wärmen und den Moleculargeschwindigkeiten der Gase* (Atti della R. Acc. dei Linc. (4) 1, p. 331—335 u. 371—374. Zweite u. dritte Abhdlg. 1885).

In der ersten dieser Mittheilungen werden zunächst folgende Sätze abgeleitet:

1) Bei einer und derselben Temperatur müssen die Theilchen eines Stoffes oder Stoffgemisches sämmtlich die gleiche mittlere lebendige Kraft haben, welches auch ihr Aggregationszustand und ihre Masse sein möge.

2) So oft ein Körper eine plötzliche Volum-, also auch Dichtigkeitsänderung erfährt, ohne dass der physische Zustand und die Temperatur sich ändern, bleibt die lebendige Kraft der Volumeneinheit constant, und zwar unter Freiwerden von Wärme oder Arbeit oder unter Verschwinden solcher, je nachdem die Volumenänderung negativ oder positiv ist.

Im weiteren wird alsdann auf die Frage der Veränderlichkeit der Atomanzahl in dem Molecül eines und desselben Körpers eingegangen, und damit im Zusammenhange die nach der Gültigkeit des Avogadro'schen Gesetzes, welche von diesem Standpunkte aus auch für die Gase nur als eine beschränkte betrachtet werden darf.

In der zweiten Mittheilung werden alsdann die beiden Fälle unterschieden, welche sich bei Gasen darbieten können: Gase oberhalb des kritischen Punktes und Gase unterhalb desselben. Für diesen zweiten Fall ergeben sich alsdann der Reihe nach wichtige Resultate in Betreff der Vereinigung von Molecülen zu zusammengesetzteren Gruppen.

Schliesslich sei noch folgender Satz angeführt: Wenn ein Körper bei derselben Temperatur gasförmig und flüssig sein kann, so wird bei der Liquefaction eine enorme Volumenabnahme erfolgen, falls der Druck und die Temperatur niedrig

sind; dagegen eine sehr kleine oder selbst gar keine, wenn Temperatur und Druck sehr hoch sind. F. A.

37. ***Potier.*** *Theorie sich abkühlender Gemische* (C. R. 101, p. 998. 1885).

Potier wendet den zweiten Hauptsatz bezüglich eines nicht umkehrbaren Kreisprocesses auf Gemische von Eis mit wässerigen Lösungen an. Ist Eis mit einer Salzlösung oder einer Säure in Berührung, so muss so lange Eis schmelzen, bis die entstehende Lösung bei gleicher Temperatur die gleiche Dampfspannung wie das Eis hat; die Spannung des letzteren ist bei Null Grad die grössere, also muss nothwendig ein Schmelzen eintreten. Sinkt die Temperatur, so sinkt die Spannung über dem Eis schneller als über der Lösung, bei einer bestimmten Temperatur sind sie gleich; dies ist die niedrigste mögliche Temperatur des Gemisches. Kühlt man das Eis und das Salz vorher auf eine niedrigere Temperatur ab, so tritt beim Zusammenbringen kein Schmelzen ein; kühlt man die Mischung unter diesen Punkt ab, so tritt Gefrieren ein. Ar.

38. ***C. Reinhardt.*** *Ueber die Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette* (Ztschr. f. analyt. Chem. 24, p. 11—19. 1885).

Eine Zusammenstellung der verschiedenen gebräuchlichen Methoden. Die Abhandlung hat wesentlich technisches Interesse. E. W.

39. ***Dischka.*** *Luftfeuchtigkeitsbestimmungen mit der Geissler'schen Luftpumpe* (Z.-S. f. d. Realschulwesen, 9. Jahrg. H. 5, p. 262—265. 1884).

Der vom Verf. benutzte Apparat ist eine Geissler'sche Pumpe älterer Construction mit Hähnen; in das Rohr oberhalb der beiden Hähne über der feststehenden Glasbirne, ist ein 4 cm langes Glasröhrchen eingeschliffen, sodass Wasser, welches in die napfartige Erweiterung, in welche das Rohr der Luftpumpe ausläuft, erst durch Lüften des Schliffstückes auf den obersten Hahn gelangt. Nachdem die Pumpe gut getrocknet und evacuirt ist, lässt man Luft aus dem Raum,

dessen Feuchtigkeitsgehalt bestimmt werden soll, so lange einströmen, bis das Quecksilber etwa in der Mitte des Barometerrohres steht; der an einer Messingscala abgelesene Stand sei b_1 mm; durch Lüften des Schliffstückes lässt man nun etwas Wasser auf den obersten Hahn und von dort in die Pumpe gelangen. Darauf bringt man das Niveau des Quecksilbers, um dem Wasser eine grössere Oberfläche zu geben, wieder in die Birne. Schliesslich lässt man das Quecksilber wieder sinken und liest den Stand b_2 ab; bezeichnet e die Spannkraft des gesättigten Wasserdampfes bei der Lufttemperatur t, so ist $x_1 = e - (b_1 - b_2)$ die Spannkraft des Wasserdampfes in der zuerst entnommenen Luftmasse bei einem Druck $b - b_1$, wenn b den Barometerstand bedeutet. $x = x_1 b / (b - b_1)$ ist die gesuchte Grösse. Eine Versuchsreihe des Verf. am 5. Februar ergab für x:

die Zeiten	7 Uhr morgens	12 Uhr mittags	7 Uhr abends
mit der Luftpumpe. . .	5,25 mm	7,34 mm	5,06 mm
mit dem Psychrometer	4,46 mm	5,14 mm	4,32 mm

Bei den zahlreichen Messungen des Verf. waren immer die mit dem Psychrometer erhaltenen Werthe die kleineren.

Ar.

40. ***B. Minnigerode.** Ueber Wärmeleitung in Krystallen* (N. Jahrb. f. Mineral. **1**, p. 1—13. 1886).

Es werden zunächst, angelehnt an den Gedankengang Lamé's, die Gleichungen für die Wärmebewegung in einem krystallinischen Medium entwickelt. Unter Zugrundelage der Lamé'schen Hypothesen und der Annahme, dass irreciproke Leitung nicht stattfinde, hängt die Wärmebewegung von neun Constanten ab, von denen sich aber zeigt, dass drei dreien anderen nothwendig gleich sind, sodass sich die Zahl der nothwendigen Constanten in Wahrheit auf sechs beschränkt. Wird irreciproke Leitung angenommen, so wächst die Zahl der Constanten. In der Behandlung dieses Falles durch Lamé hat sich ein Irrthum eingeschlichen, auf welchen Verf. schon früher hingewiesen hat, und welchen er hier nochmals hervorhebt. Im zweiten Theil der Abhandlung geht der Verf.

vom Stokes'schen Standpunkt aus. Stokes hat von sehr allgemeinen Annahmen ausgehend gezeigt, dass die Leitung nothwendiger Weise durch neun Constanten bestimmt sei, die sich aber ohne Molecularbetrachtungen nicht auf weniger reduziren lassen. Eine nothwendige Reduction tritt aber ein, wenn Symmetrieebenen vorhanden sind. Den letzteren Punkt discutirt nun der Verf. näher, indem er die Beziehungen zwischen den allgemeinen Constanten für das reguläre, hexagonale, tetragonale, rhombische und monoklinische System aufsucht. Htz.

---

41. *De Volson Wood. Der Lichtäther* (Phil. Mag. (5) 20, p. 389—417. 1885).

Von verschiedener Seite sind auf Grund verschiedener Hypothesen Schätzungen angegeben für untere und obere Grenzen der Dichtigkeit, der Elasticität etc. des Aethers. Der Verf. giebt nun für diese und andere Eigenschaften bestimmte Werthe, indem er von der Annahme ausgeht, der Aether entspreche genau einem vollkommenen Gase nach der Anschauung der kinetischen Gastheorie; einem Gase, welches erstens Wellen mit der Lichtgeschwindigkeit fortpflanze, und zweitens befähigt sei, Energie in dem Maassstabe zu befördern, wie wir es an der Sonnenenergie kennen lernen. Die Schwierigkeit, dass die Wellen des Aethers transversale sind, setzt er nach wenigen Worten bei Seite. Die Dichte des Aethers findet sich 200 Billionen mal kleiner als die der Luft in den besten Vacuumröhren. Daraus lässt sich die Elasticität berechnen. Indem er für den Aether Gravitation und die Gültigkeit des Mariotte'schen Gesetzes annimmt, berechnet er die Verdichtung um die Gestirne. Eine Annahme über die Temperatur des Weltraumes lässt ihn finden, dass die specifische Wärme des Aethers 4,6 Billionen mal grösser als die des Wassers ist. Zum Schlusse vergleicht er diese Eigenschaften mit denen der Atmosphäre, um darauf hinzuweisen, wie sehr verschieden von ihr der Aether sei. Htz.

42. ***J. Kanonnikoff.*** *Untersuchungen über das Lichtbrechungsvermögen chemischer Verbindungen. III. Abhandlung* (J. f. prakt. Chem. (2) **32**, p. 497—523. 1885).

Die Abhandlung ist die Fortsetzung der früher erwähnten und enthält die Schlüsse, die sich nach dem Verf. auf Grund der Brechungsverhältnisse für die chemische Constitution ziehen lassen. E. W.

---

43. ***Ch. V. Zenger.*** *Ueber spectroskopische Optometer* (C. R. **101**, p. 1003—5. 1885).

44. — *Spectroskop für die Hohöfen und den Bessemerprocess* (ibid. p. 1005).

Statt des Spaltes bei einem Spectroskop mit gerader Durchsicht verwendet der Verf. einen cylindrischen Hohlspiegel; derselbe entwirft eine Lichtlinie; durch Verschieben des Spiegels rückt man diese dem Prismensatz näher oder entfernt sie. Da, wo die Lichtlinie erscheint, bringt man noch eventuell eine Scala an. Natürlich dreht man bei dieser Anordnung der Lichtquelle den Rücken zu. E. W.

---

45. ***W. Abney.*** *Eine Methode, monochromatisches Licht oder Lichtmischungen auf einen Schirm zu werfen* (Phil. Mag. **20**, p. 172—174. 1885).

Der Apparat ist im Princip identisch mit dem von Helmholtz in Pogg. Ann. **94**, p. 1. 1855 beschriebenen. Durch Vergrösserung der Dimensionen, Gebrauch einer photographischen Camera statt des Fernrohres, eines electrischen Bogenlichtes und anderer kleiner Behelfe lassen sich Flächen von einem Quadratfuss mit monochromatischem oder gemischtem Licht beleuchten, die Versuche also einem grossen Publikum zeigen.

---

46. ***P. Stroobant.*** *Neue Untersuchungen über die scheinbare Vergrösserung der Gestirne am Horizont* (Bull. de l'Ac. Roy. de Belg. (3) **10**, p. 315—325. 1885).

Es werden als Fortsetzung früherer Versuche (vgl. Beibl. **9**, p. 340) folgende Beobachtungen beschrieben: 1) Es wird das Nachbild der untergehenden Sonne auf irdische Gegen-

stände projicirt und die Entfernung gesucht, in welcher Nachbild und Gegenstand gleich gross erscheinen. Diese Entfernung wurde gleich 48 m gefunden. Einen ähnlichen Versuch hat schon früher Plateau am Vollmond ausgeführt und die scheinbare Entfernung zu 50 m bestimmt. Hieraus wird geschlossen, dass das Himmelsgewölbe uns nicht als flache Kuppel erscheint. 2) Die scheinbare Verkleinerung der Sternbilder im Zenith, sowie die Verkleinerung des Abstandes zweier electrischer Funken wird von einer Anzahl Beobachter gemessen und leidlich übereinstimmend befunden. 3) Das scheinbare Grössenverhältniss wird umgekehrt, wenn man auf dem Rücken liegend beobachtet. 4) Seitliche Beleuchtung des Auges vermindert die scheinbare Grösse der direct gesehenen Gegenstände.

---

47. ***L. Matthiessen.*** *Ueber den physikalisch-optischen Bau des Auges der Vögel* (Pflüg. Arch. 38, p. 104—112. 1886).

Die Abhandlung hat wesentlich physiologisches Interesse.

E. W.

---

48. ***P. Glan.*** *Ein Grundgesetz der Complementärfarben* (Wien. Ber. 92, II. Abth. p. 906—913. 1885).

Aus 49 verschiedenen Paaren complementärer Spectralfarben wird Weiss gemischt, dessen Intensität stets mit einem Vergleichsweiss (weisses Wolkenlicht) in Uebereinstimmung gebracht wird. Die Herstellung, Mischung und Messung der Farben geschah durch das Spectrocolorimeter des Verf. (Pflüger's Arch. 24, p. 307. 1881). Als Lichtquelle diente eine Petroleumlampe, deren gleichmässige Helligkeit innerhalb des benutzten Theiles der Flamme durch besondere Versuche festgestellt wurde. Ebenso wurde das Helligkeitsverhältniss der einzelnen Theile des Petroleumspectrums zu den entsprechenden Theilen des Sonnenspectrums bestimmt, und daraus das Verhältniss der Intensität der einzelnen Farben des Spectrums der Petroleumflamme in absolutem Maass berechnet. Corrigirt man die nöthige Intensität der einzelnen Complementärfarben, welche dieselbe Menge Weiss ergeben, für die Lichtschwächung, welche die Farben in den durchsichtigen

Medien des Auges und im Pigment der Macula lutea erleiden, so erhält man für alle gemischten Farben gleiche Intensität.

49. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Ammoniakspectrum bei umgekehrtem inducirenden Strom* (C. R. **101**, p. 42—45. 1885).

Lässt man Inductionsfunken auf eine wässerige Ammoniaklösung schlagen, indem man die Flüssigkeit positiv macht, so bildet sich in dem Zwischenraum eine kugelförmige gelbe Hülle, die sich nach unten zu einer Spitze zusammenzieht. Die Oberfläche des Ammoniaks ist von einer kleinen grünlichen Scheibe bedeckt.

Das Spectrum der gelben Hülle ist:

λ		
632,5	γ	nebelige schmale Linien, die erste und dritte schwächer als die zweite.
629,3	γ	
618,0	η	
604,5	β	schmale, nebelige, helle Linie.
600,8	β	nebelige breite Linie, deutlich aber schwächer als 604,5.
596,4		sehr nebelige Linie, etwas schwächer als 600,8.
570,2		sehr schmale, starke, nebelige Linie.
547,0—540,6		unbestimmte, von rechts nach links abgetönte Bande.
525,2		Mitte einer kleinen, sehr nebeligen Bande.

Ausserdem sind zwei zu sehen in den grünen Flecken, die sich auf der ammoniakalischen Flüssigkeit selbst bildet.

568,1 Mitte des Maximums einer nebeligen Bande.
564,3 Mitte des Maximums einer sehr nebeligen Bande.

Die Bande mit λ ca. 564,3 tritt auch im Ammoniak unter der Einwirkung der electrischen Funken auf, und zwar besonders an dem positiven Pol; neben ihr ist noch β schwach angedeutet zu sehen. E. W.

50. ***W. Crookes.*** *Ueber die Spectroskopie mit strahlender Materie. Gegenseitige Auslöschung der Spectren von Yttrium und Samarium* (C. R. **100**, p. 1495—97. 1885).

Mischt man Samarium und Yttrium, so tritt bald nur das Spectrum des Samariums, bald nur das des Yttriums auf. Dagegen zeigt sich stets eine besondere Bande, die bei reinem Samarium kaum sichtbar ist, bei $1/\lambda^2 = 2693$.

Bei 5 Thln. Samariumoxyd auf 100 Thle. Yttriumoxyd ist sie etwas hell, bei 70 Thln. Samariumoxyd auf 20 Thle. Yttriumoxyd ist sie am hellsten; sie bleibt deutlich sichtbar bis zu einem Gemisch von 3 Thln. Samariumoxyd auf 97 Thle. Yttriumoxyd. Erst bei ganz reinem Yttrium verschwindet sie.

Solange diese Bande sichtbar ist, sind die anderen Linien sehr viel schwächer.

Eine Mischung von 44 Thln. Samariumoxyd und 56 Thln. Yttriumoxyd zeigt das Spectrum des Samariumoxydes allein, die von 39 Thln. Samariumoxyd und 61 Thln. Yttriumoxyd das des Yttriumoxyds allein. Zwischen liegende Mischungen zeigen beide Spectra.

Das Samariumoxyd kann noch in Mischungen mit 100000 Thln. Calciumoxyd erkannt werden. E. W.

---

51. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Ueber eine neue Art von Metallspectren* (C. R. **100**, p. 1437—40. 1885).

Erzeugt man das electrische Spectrum mit einer Salzlösung, so nimmt man gewöhnlich als äusseren Pol den positiven. Kehrt man den Strom um, so sind die Metalllinien nur noch dann sichtbar, wenn der äussere Pol sich mit Substanz bedeckt hat.

Der Verf. sah nun bei Lösung von seltenen Erdmetallen in einer kleinen blauen Hülle, die sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit, falls diese positiv ist, bildet, eine Reihe von neuen Linien, die mit den von Crookes beobachteten zusammenfallen, indess schreibt er sie nicht dem Yttrium zu.

E. W.

---

52. ***L. de Boisbaudran.*** *Ueber die Fluorescenz der seltenen Erden* (C. R. **101**, p. 552—555. 1885).

Die Abhandlung ist mehr eine vorläufige Notiz. Wir heben nur hervor, dass, jenachdem man die Spectra untersucht, die unter dem Einfluss der Kathodenstrahlen auftreten, oder diejenigen, welche sich an der Flüssigkeitsoberfläche beim Durchgang von Entladungen zeigen, man gerade entgegengesetzte Resultate erzielt. E. W.

---

53. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Ueber die Fluorescenz der seltenen Erden* (C. R. **101**, p. 588—592. 1885).

Enthält eine Besprechung der Bedingungen des Auftretens der Yttriumlinien.

(Wir werden über alle diese Abhandlungen im Zusammenhang referiren, sobald dieselben zu durchsichtigen Resultaten geführt haben. Es scheinen in den benutzten Körpern noch neue Elemente enthalten zu sein. Der Ref.) E. W.

---

54. ***A. Righi.*** *Beschreibung eines neuen Polarimeters* (Mem. della R. Acc. delle Scienze dell'Ist. di Bologna (4) **6**, p. 591—604. 1885. Sep.).

Alle Halbschattenpolarimeter sind so eingerichtet, dass man die beiden Hälften des Gesichtsfeldes durch zwei Strahlenbündel erleuchtet sieht, die in zwei, um den kleinen Winkel 2α gegeneinander geneigten Ebenen schwingen; die Einstellung geschieht auf gleiche Helligkeit beider Hälften des Gesichtsfeldes; die Helligkeit beträgt bei der gewählten Einstellung $\sin^2\alpha$; je kleiner α, desto grösser ist die Empfindlichkeit, so lange wenigstens die Intensität der Lichtquelle nicht zu gering wird; es ist wünschenswerth, dass man die Grösse von α der Intensität anpassen kann, wie es der Apparat von Laurent ermöglicht, bei dem die eine Hälfte eines Diaphragmas mit einer Krystallplatte von einer halben Wellenlänge bedeckt ist. Aber diese Vorkehrung ist wieder nur auf Licht von einer bestimmten Wellenlänge eingerichtet. In Righi's neuem Polarimeter können nun zwei Nicol'sche Prismen bequem um einen kleinen, direct ablesbaren Winkel gegeneinander geneigt werden; das durch dieselbe gegangene Licht wird durch zwei, senkrecht aneinander stossende planparallele Glasplatten, wie sie Dubosq für Interferenzversuche (Jamin'scher Apparat) anfertigt, auf ein Diaphragma geworfen; die Platten dienen nur dazu, um die durch beide Nicols gegangenen Bündel nach ihrem Austritt aneinander grenzend zu machen, und sind so an dem Arme, welcher den einen Nicol zu drehen erlaubt, befestigt, dass die Ebene, welche den Winkel zwischen ihnen halbirt, zwischen beiden Nicols hindurchgeht.

In dieser Form dient der Apparat als Polarisator, während ein einfacher Nicol als Analysator verwendet wird. Bei gewissen Untersuchungen, z. B. bei den Wiederholungen der Kerr'schen Versuche kommt es aber darauf an, eine einzige bestimmte Schwingungsebene des auffallenden Strahles zu haben; in diesem Falle dient ein gewöhnlicher Nicol als Polarisator; bevor das Licht dann aber zu den beiden Nicols des Righi'schen Apparates gelangt, wird es erst durch zwei den oberen gleichen, ebenfalls zu einander senkrechten Glasplatten in zwei Bündel getheilt, entsprechend der kleinen Entfernung der Nicols voneinander; nachdem dann die Bündel durch das zweite Plattenpaar aneinander gebracht worden, fällt das Licht auf ein Diaphragma, auf welches das kleine Fernrohr eingestellt wird. Um nach erfolgter Drehung der Polarisationsebene die Gleichheit der Helligkeit wieder herzustellen, wird das ganze System, bestehend aus den beiden Plattenpaaren und den zwei Nicols, gedreht. Ar.

---

55. ***Macé de Lepinay.*** *Dispersion der Doppelbrechung beim Quarz* (C. R. **101**, p. 874—876. 1885).

Der Verf. hat zwischen zwei Nicol'schen Prismen eine parallel zur Axe geschnittene Platte eingeschaltet. Die Werthe von $n'-n$ sind bei einer Platte von der Dicke e und für die Wellenlänge λ, wenn p die Ordnungszahl der Interferenzbanden ist, durch $\left(2(n'-n)/\lambda\right)e = p$ gegeben. e/λ bestimmt sich nach früheren Angaben des Verf. aus den Talbot'schen Streifen, und man kann $n'-n$ in absoluten Einheiten finden. Für 22,5° ergab sich:

Linien	$10^6\lambda$	$n'-n$	Gef.-Ber.	Linien	$10^6\lambda$	$n'-n$	Gef.-Ber.
A	7,6018	0,008 921 6	± 0	F	4,8600	0,009 283 5	+ 3
B	6,8674	0,008 986 7	± 0	39	4,3238	0,009 432 7	— 2
C	6,5606	0,009 018 4	+ 2	G	4,3066	0,009 438 1	— 5
D_2	5,8880	0,009 099 3	— 4	h	4,1008	0,009 513 9	± 0
b_1	5,1823	0,009 215 1	+ 4	H	3,9680	0,009 569 6	+ 2

Diese Beobachtungen eignen sich zur Prüfung von Dispersionsformeln. $n'-n$ ändert sich um 6 % seines Werthes innerhalb des sichtbaren Spectrum.

Weder die Cauchy'sche Formel mit zwei noch die mit drei Constanten genügt, um die Beobachtungen darzustellen, noch eine Formel $n' - n = \alpha + \beta/\lambda^2 + \gamma\lambda^2$, wohl aber die Briot'sche:

$$10^3(n' - n) = 8{,}8568 + \frac{10{,}263}{\lambda^2} + \frac{28{,}658}{\lambda^2} - 0{,}002031\,\lambda^2.$$

E. W.

56. *H. Pitsch. Die Isogyrenfläche der doppeltbrechenden Krystalle* (Ber. d. Wien. Ac. d. Wiss. **91**, 2. Abth. Febr. 1885. 26 pp. Sep.).

Verf. unterwirft die von Lommel (Wied. Ann. **18**, p. 56. 1883) aufgestellte Gleichung der „Isogyrenfläche" einer eingehenden Discussion. Die Isogyrenfläche ist eine Fläche, deren Schnitt mit einer zur Krystalloberfläche parallelen Ebene, die Linien gleicher Schwingungsrichtung der austretenden Strahlen liefert (d. h. die sogenannten achromatischen Curven).

Lommel selbst hat die allgemeine Gleichung der Isogyrenfläche nur benutzt für die Fälle von Krystallplättchen die entweder senkrecht zu einer der Elasticitätsaxen oder senkrecht zu einer der optischen Axen geschnitten sind. Verf. gibt eine Construction der Isogyrenfläche selbst und ihrer ebenen Schnitte ganz allgemein. Ein ausführlicheres Referat ist wegen der schwierigen mathematischen Entwickelungen nicht wohl möglich.

Ar.

57. *R. Sissingh. Messungen über die elliptische Polarisation des Lichts* (Inaug.-Diss. Leiden 1885).

58. — *Dasselbe* (Arch. Néerl. **20**, p. 171—258. 1885).

Die Arbeit behandelt 1) die experimentelle Kritik der Beobachtungen mit dem Fadencompensator, 2) die elliptische Polarisation bei der Reflexion durch Silber in Luft, 3) durch Silber in Wasser, 4) den Einfluss der magnetischen Eigenschaften des Eisens auf die Reflexion, 5) den Einfluss der Temperatur auf die optischen Constanten des Eisens, 6) den Einfluss, welchen eine Aenderung der Oberfläche durchsichtiger Körper auf die Reflexion des Lichtes ausübt.

I. Die Beobachtungsmethode. Die Messungen sind nach der Jamin'schen Methode mittelst des Babinet'schen

Compensators angestellt. Die Aenderungen an dieser Methode betreffen hauptsächlich 1) Einrichtungen am Compensator, um die verschiedenen Theile in die genau richtige gegenseitige Lage zu einander zu bringen, 2) eine Combination der Beobachtungen, um die übrig bleibenden Fehler, sowie solche, zufolge von Fehlern in den Nicol'schen Prismen, zu eliminiren, 3) Einrichtungen, getroffen, um das Strahlenbündel immer durch dieselbe Stelle des Spiegels reflectiren zu lassen und um 4) die Einfallswinkel genau zu bestimmen.

In Betreff der Hülfsmittel, um ein homogenes paralleles Strahlenbündel zu erhalten, und die Hauptstellungen der Nicol'schen Prismen zu bestimmen, verweisen wir auf die Abhandlung. Sind die Hauptschnitte der Quarzkeile des Compensators nicht mittelst der oben erwähnten Vorrichtungen genau senkrecht zu einander gestellt, so beobachtet man bei grossen und kleinen Azimuthen der Nicol'schen Prismen anomale Erscheinungen, welche ausführlich behandelt sind. Bei den Messungen betrug der Fehler der senkrechten Stellung nahezu 5′. Bei einem Azimuthe von 90°—24′ war alsdann der Streifen noch gut zu sehen, und zeigte sich nur eine geringe Verschiebung des Streifens bei Aenderungen des Azimuths des Polarisators. Durch die befolgte Beobachtungsmethode werden die Fehler vollständig eliminirt. Bei den Messungen wurde Sonnenlicht oder electrisches Licht von 50—60 Bunsen'schen Elementen durch ein Flintglasprisma in ein reines Spectrum ausgebreitet. Die Homogenität der Lichtbündel war $^{2}/_{72}$ des Spectrums von B bis G, die Divergenz 2,3′, die Genauigkeit der

	Reflexion an Metallspiegel	Reflexion an Flintglas (Elliptícitätscoëfficient = 0,08)
Phasenbestimmungen . .	$0{,}005\,\frac{\lambda}{4}$	$0{,}005\,\frac{\lambda}{4}$
Bestimmungen des wiederhergestellten Azimuths	6′	3′
Einfallswinkel	1′	1′

Die benutzte Oberfläche des Spiegels war 2,7 mm × 0,57 mm.

II. Reflexion durch Silber in Luft. Die Beobachtungen an drei Silberspiegeln zur Prüfung der Cauchy'schen Formeln ergaben für Einfallswinkel, welche entsprachen:

einer Phasendifferenz von nahezu	Beobachtete-Berechnete Phasendifferenz	Mittel	Beob.-Berechn. Amplitudenverhältniss	Mittel
$^3/_8\lambda$ (Wellenlänge)	+0,016, +0,013, +0,013 +0,003	$+0{,}011\frac{\lambda}{4}$	−2′, +19′, +2′ −1′	+5′
$^1/_4\lambda$	+0,004, −0,003, +0,007 −0,007, +0,002, +0,008 +0,004, −0,003	$+0{,}0015\frac{\lambda}{4}$	−4′, − 5′, +16′ +0′, −12′, +12′ +2′, − 1′	+1′
$^1/_8\lambda$	+0,016, −0,003, +0,006	$+0{,}006\frac{\lambda}{4}$	−7,5′, +6′,− 6,5′	−3′

Während Quincke für die Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Grössen im Mittel fand:

bei Silberspiegel	0,035 $\lambda/4$	und	23,5′
	0,012 „		33,5′
„ Goldspiegel	0,009 „	„	29′.

Die Genauigkeit der Uebereinstimmung mit den Beobachtungen hält mit der Genauigkeit der letzteren gleichen Schritt. Besonders die wiederhergestellten Azimuthe stimmen genauer als bei Jamin und Quincke mit der Beobachtung überein. Die von Neumann und Voigt aufgestellten Formeln für die Metallreflexion liefern genau dieselben numerischen Werthe für die Phasendifferenz und Amplitudenverhältnisse, sodass eine experimentelle Entscheidung zwischen den verschiedenen Theorien nicht möglich ist.

III. **Reflexion durch Silber in Wasser.** Diese Untersuchung wurde durch die Voigt'sche Theorie veranlasst, welche aber dieselben Zahlen liefert wie die Cauchy'sche. Der Spiegel befand sich in einem Kästchen mit verstellbaren Wänden. Beide waren durch unabhängige Einrichtungen genau nach den Anforderungen der Beobachtungsmethode zu stellen. Für die Unterschiede zwischen den beobachteten und berechneten Constanten bei der Reflexion in Wasser ergaben sich:

	Haupteinfallswinkel	Hauptazimuth
	+26′	0
während Quincke fand	−1° 11′	11′

IV. **Reflexion durch weiches Eisen.** Bei der Ableitung der Cauchy'schen Formeln für die Metallreflexion

aus der electromagnetischen Theorie von Hrn. H. A. Lorentz wird angenommen, dass $(1+4\pi\theta_1)/(1+4\pi\theta_2)=1$, wo θ_1 und θ_2 die Constanten der magnetischen Polarisation in Luft und Metall angeben. Bei magnetischen Metallen, wo diese Annahme ohne weiteres nicht erlaubt ist, konnte eine Abweichung von den Gesetzen der Reflexion erwartet werden. Die Beobachtung ergab aber, dass die Reflexion an weichem Eisen mit derselben Genauigkeit durch die Cauchy'schen Formeln wiedergegeben wird wie die Reflexion an Silber. Die Mittel der Abweichungen waren 0,006 $(\lambda/4)$ und 9'.

V. Der Einfluss der Temperatur auf die optischen Constanten. In der electromagnetischen Lichttheorie hängen die beiden optischen Constanten eines Metalles mit dem Widerstand gegen die electrischen Verschiebungen (displacement-current von Maxwell) zusammen. Wenn diese auf dieselbe Weise wie der galvanische Widerstand von der Temperatur abhängig ist, so müssten die optischen Constanten bei einer Temperaturänderung eine bedeutende, leicht zu berechnende Aenderung erfahren. Die optischen Constanten zeigten sich aber unabhängig von der Temperatur.

VI. Der Einfluss, welchen eine Aenderung der Oberfläche durchsichtiger Körper auf die Reflexion ausübt. Die Untersuchung der Reflexion an einem schönen Steinheil'schen Prisma hatte ursprünglich eine genauere Prüfung der Cauchy'schen Formeln, als durch die Jamin'schen und Quincke'schen Beobachtungen, zum Zweck. In der That zeigte sich schon bald mit der verschärften Methode bei den verschiedenen Einfallswinkeln eine bessere Uebereinstimmung der Beobachtungen mit den Cauchy'schen Formeln, zu gleicher Zeit aber, dass diese zunächst in dem vorliegenden Fall nur eine empirische Bedeutung haben konnten. Der Brechungsexponent, nach der Cauchy'schen Theorie berechnet, zeigte nicht weniger als 6 % Abweichung. Diese Bemerkung änderte die Richtung der Untersuchung. Offenbar lag ein auffallendes Beispiel einer geänderten Oberflächenschicht des schon alten und lange nicht gebrauchten Prismas vor. Derartige Unterschiede wurden schon öfters, obgleich nie in so bedeutendem Maasse, beobachtet, und

Aenderungen der Oberfläche zugeschrieben. Die Gesetze der Reflexion für derartige geänderte Oberflächen waren aber noch nicht untersucht.

Die Versuche ergaben nun bei Vergleichung mit den Cauchy'schen und Green'schen Formeln für Einfallswinkel, welche entsprachen einer:

Differenz von nahezu	Beobachtete-Berechnete Phasendifferenz nach Cauchy	Mittel		Beobachtetes-Berechnetes wiederhergestelltes Azimuth nach Cauchy	Mittel	
		Cauchy	Green		Cauchy	Green
$\frac{1}{32}\lambda$	$-0{,}013\,\frac{\lambda}{4}$	$-0{,}013\,\frac{\lambda}{4}$	$-0{,}024\,\frac{\lambda}{4}$	−10	− 0′	− 5′
$\frac{1}{16}\lambda$	−0,007, −0,005	−0,006	−0,018[5]	−2, +6	+ 2′	+ 8′
$\frac{3}{16}\lambda$	−0,005, −0,007, −0,003 +0,002	−0,003	−0,012	−1,5, −4, +7, +6	+ 2′	+ 7′
$\frac{1}{4}\lambda$	−0,000, −0,000, −0,000 +0,006, +0,010, −0,002 +0,007, −0,003, −0,006 +0,024, −0,000, −0,010	0,000	0,000	−1,5, +1,5, 0 +2, +3, −4,5 +4, −2, −3 −8, −0, +0	− 0′	− 0′
$\frac{5}{16}\lambda$	+0,003, −0,001, −0,002 −0,000	0,000	−0,010	−1, −1, −2 +4	+ 0′	− 4,5′
$\frac{7}{16}\lambda$	−0,004, −0,004	−0,004	−0,022	−6, −10	− 8′	−14,5′
$\frac{15}{32}\lambda$	−0,013, −0,009	−0,010[5]	−0,032[5]	−5, − 4	−4,5′	−10,5′

im Mittel 0,005 $(\lambda/4)$ und 4,5′, bei einem Beobachtungsfehler von 0,005 $(\lambda/4)$ und 3′, sodass innerhalb der Grenzen der Beobachtung bewiesen wird, dass die Cauchy'schen Formeln auch noch die Reflexion an durchsichtigen Körpern mit einer durchsichtigen Oberflächenschicht darstellen, falls man den Brechungsindex aus dem Haupteinfallswinkel und Hauptazimuth berechnet. Für diese wurde an den zwei Seitenflächen gefunden:

	berechnet aus der Reflexion	berechnet aus der Brechung	berechnet aus der Reflexion, nachdem das Prisma aufs Neue geschliffen war
C-Licht	1,5258 1,5186	1,6117	1,6220
F-Licht	1,4847 1,4721	1,6285	1,6329

Höchst auffallend ist das Resultat, dass sich aus dem Polarisationsverhältnisse des an diesem Flintglasprisma reflectirten Lichtes eine anomale Dispersion ergeben würde. Rei-

nigung der Oberfläche nach der Methode von Waidele ergab, dass condensirte Gasschichten nicht die Ursache der Erscheinung war, sowie auch Bedeckung mit Wasserstoff durch galvanische Polarisation eines Palladiumspiegels negative Resultate ergab. (Diese Versuche werden fortgesetzt.) Nachdem das Prisma aber neu geschliffen war, zeigte sich (siehe oben) eine genügende Uebereinstimmung der aus der Reflexion und Brechung berechneten Brechungsexponenten, während die anomale Dispersion verschwunden und der Ellipticitätscoëfficient von 0,08 auf 0,015 gesunken, also mehr als fünfmal kleiner geworden war.

Ferner werden einige theoretische Erklärungen besprochen und wird darauf hingewiesen, dass Quincke ebenfalls bei dünnen, durchsichtigen Silberspiegeln auf durchsichtigen Körpern einen eigenen Haupteinfallswinkel und Hauptazimuth fand.

---

59. ***Saxby.*** *Das Spectroskop in den Alpen* (The Observatory Nr. 103, p. 357—362. 1885).

Verf. hat an verschiedenen hoch gelegenen Punkten der Schweiz spectroskopische Untersuchungen angestellt, deren Hauptzweck es war, über den Ursprung der Banden *A* und *B* im Sonnenspectrum weiteren Aufschluss zu erhalten. Die Untersuchungen wurden ausgeführt in Davos (5200 Fuss hoch) zwischen dem 10. Juli und dem 24. Aug. bei verschiedenen Sonnenhöhen, auf dem Schwarzhorn (10335 Fuss über dem Meeresspiegel) am 24. Juli von 10 bis 2 Uhr, und in einer Anzahl anderer Stationen: Kupferfluh 8668 Fuss, Fluelapass 7838 F., Strelapass 7800 F., Schatzalp 6400 F., Sertig Dörfli 6103 F. etc., sodann tiefer in Chur 1919 F., Landquart 1739 F., in Brunnen am Luzerner See etc.

Auf dem Schwarzhorn war von den Banden *A*, *B* und *a* fast nichts zu sehen, obgleich das violette Ende des Spectrums durch ein rothes Glas abgeblendet und so die weniger brechbaren Partien recht deutlich waren. Je dicker die Atmosphärenschicht ist, durch welche hindurch man beobachtet, desto stärker werden die Banden. In allen drei Fällen *A*, *B* und *a*) hat man am weniger brechbaren Ende ein Bündel von Linien, die mit abnehmender Wellenlänge

enger aneinander rücken und scharf endigen an einer Stelle von unveränderlicher Lage; diese Stelle ist immer am schärfsten sichtbar und verschwindet zuletzt; hinter dieser Stelle folgt eine beträchtliche Lücke, dann folgt eine weitere Reihe von Doppellinien, die bei A und B von einer einfachen scharfen Linie begrenzt werden.

Alle drei Banden sind nach dem Verf., wie auch anderen, unzweifelhaft tellurischen Ursprungs; er macht darauf aufmerksam, dass ihr Auftreten unabhängig ist von dem in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampf (vgl. Egoroff, Beibl. 7, p. 859. der Ref.).

Verf. macht noch auf ein eigenthümliches Verhalten der D-Linien aufmerksam, welches er nirgends erwähnt findet; bei sehr niedrigem Sonnenstand schwindet D_1 beständig, während D_2 wie eine tellurische Linie an Stärke zunimmt; dass dieses entgegengesetzte Verhalten nicht scheinbar ist, durch den Contrast hervorgerufen, beweist der Verf., indem er mittelst einer Nadel bald D_1 bald D_2 abblendet. Ar.

---

60. ***L. Bell.*** *Spectroskopie der Regenbanden* (Sill. Journ. **30**, p. 347—354. 1885).

Verf. hat einen Apparat construirt, um die Intensität der Regenbanden, d. h. der durch Wasserdampf in der Atmosphäre bedingten Absorptionsstreifen im Sonnenspectrum, zu messen. Piazzi Smyth hatte auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, derartige Beobachtungen für meteorologische Zwecke auszubeuten. Der Apparat des Verf. war ein Spectroskop à vision direct mit fünf Prismen von Schmidt und Hänsch in Berlin; das Fernrohr war mit einem Nicol'schen Prisma versehen und in einer Theilung von 5° zu 5° drehbar; brachte man ein Krystallplättchen vor den Spalt, so erhielt man bei richtiger Einstellung des Nicols Streifen im Spectrum, indem der Prismensatz als Polarisator diente. Die Dicke der Platte wurde so gewählt, dass ein Streifen von der mittleren Breite der Regenbande an der weniger brechbaren Seite von D erschien, und der Nicol gedreht, bis die Interferenzbande und die Regenbande von gleicher Intensität erschienen. Die Beobachtungen wurden während sechs Monaten in Baltimore,

und zwar Morgens 8 Uhr und Nachmittags 2 Uhr am westlichen Himmel angestellt. Eine beigegebene Curve, die sich über zwei Monate erstreckt, zeigt die Intensität der Regenbande verglichen mit den Angaben des Hygrometers. Beide Curven zeigen einen ähnlichen Verlauf, ohne dass ein durchgehender qualitativer Zusammenhang zu constatiren wäre; in der That gibt auch das Hygrometer den Wassergehalt der nächsten Umgebung an, während das Spectroskop eine Integration in der Richtung der Strahlen ausführt; darin besteht sein Vortheil und sein Nachtheil; so können z. B. Regengüsse eintreten durch Sinken einer Masse Wasserdampf, ohne dass die Regenbande sich verstärkt; in der Zeit von zwei Monaten zeigte das kleine Spectroskop des Verf. 73% aller Regenfälle 2 bis 36 Stunden vor dem Beginn an; andererseits können nach einem Regenschauer noch schwere Wolken am Himmel drohen, das Hygrometer starken Feuchtigkeitsgehalt anzeigen, und doch erfährt man aus dem Erblassen der Regenbande, dass das Unwetter vorüber ist.

Verf. spricht sich des weiteren darüber aus, wie man das Spectroskop als meteorologisches Instrument einerseits mit übertriebenem Enthusiasmus pries, andererseits mit wenig begründetem Achselzucken bei Seite warf. Verf. meint, dass das Instrument in den Händen eines guten Beobachters eine werthvolle Bereicherung der Ausstattung einer meteorologischen Station ist. Ar.

---

61. ***Maurer.*** *Zur Discussion der Solarconstante* (Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. **20**, p. 296—300. 1885).

Maurer vergleicht die bisher von Pouillet, Hagen, Crova, Violle und Langley für diese Grösse erhaltenen Werthe; die von Violle und Langley angegebenen scheinen ihm zu gross. Das scheint daher zu rühren, dass Langley und Violle zu grosse Werthe für den Betrag der Sonnenstrahlung an der Erdoberfläche gefunden haben, während die Messungen der anderen Beobachter, zu denen für diese Werthe noch Röntgen und Exner und Desains kommen, ziemlich untereinander übereinstimmen. Letzthin sind mit einem neuen Apparat von F. Weber actinometrische Messungen, und zwar sechs auf der Terrasse des

Polytechnicums in Zürich, zwei auf der Passhöhe des St. Gotthard (2100 m) und eine auf dem Pizzo Centrale (ca. 3000 m) unter ausgezeichneten meteorologischen Bedingungen ausgeführt worden. Danach beträgt das mittägliche Maximum der Sonnenwärme, welche 1 qcm Fläche bei normaler Bestrahlung während einer Minute empfängt:

in Zürich	1,10—1,32 Cal.
auf dem Gotthard	1,38—1,41
auf dem P. Centrale	1,52.

Diese Zahlen schliessen sich den oben erwähnten Beobachtungen bis auf die Violle's und Langley's gut an.

Ar.

---

62. ***Rudolf Besser.*** *Ueber die Vertheilung der inducirten Electricität auf einen unbegrenzten elliptischen Cylinder* (Schlöm. Ztschr. f. Math. u. Phys. **30**, p. 305—324. 1885).

Die Arbeit hat allein mathematisches Interesse.

G. W.

---

63. ***Hillairet.*** *Influenzmaschine nach Wimshurst* (Bull. Soc. intern. des électr. **2**, p. 324—331. 1885).

Eine Maschine mit zwei gegeneinander laufenden Scheiben mit je 12 Stanniolsectoren. G. W.

---

64. ***Kiessling.*** *Zur Behandlung der Influenzmaschine* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts **2**, p. 160—162. 1885).

Um stets Electricität mittelst der Holtz'schen Maschine erzeugen zu können, muss dieselbe staubfrei erhalten werden. Sonst muss man die Scheiben mit einem feuchten, mit etwas Seife eingeriebenen Schwamm abwaschen, wobei man natürlich die Papierbelege in Acht nehmen muss. Nach dem Waschen muss man die Scheiben sorgsam durch Erwärmen abtrocknen, und zwar entweder in einem Erwärmungsraum oder mittelst zweier vorher erwärmter Eisenblechscheiben, die man durch Holzklötzchen von den Scheiben in gehörigen Abstand hält. Ferner müssen die Papierbelegungen der festen Platte eine mindestens 5—8° höhere Temperatur als die umgebende Luft besitzen, und ebenso muss die rotirende

Scheibe vor einem Feuchtigkeitsniederschlag bewahrt bleiben, was mit Hülfe der von Antonlik (Wied. Ann. **19**, p. 543. 1883) angegebenen Lampe geschehen kann. Uebrigens kann man auch Petroleumlampen mit grossen Brennern dazu benutzen.

Ausserdem müssen die Hartgummiträger der Maschine gut isoliren, und es müssen dieselben daraufhin untersucht und eventuell durch Poliren der Oberflächen mit einem Brei von geschlemmter Kreide und Petroleum wieder in Stand gesetzt werden. O.

---

65. ***E. R. Müller** in Marne (Holstein). Rückstandsapparat* (Ztschr. f. math. u. naturwiss. Unterricht **16**, p. 442—443. 1885).

Eine Franklin'sche, nicht lackirte Tafel, deren Belegungen aus schmalen, durch 1 cm grosse Zwischenräume getrennten parallelen Stanniolstreifen bestehen. Die Streifen der einen Seite fallen in die Lücken der anderen. Der Apparat zeigt sehr gut die Rückstandsfunken, welche nach dem Verf. auf der Ausbreitung der Electricität auf den unbelegten Stellen beruhen, da sie im Maximum bei einer linearen, im Minimum bei einer kreisförmigen Belegung sind. Dagegen stimmt dies nach dem Verf. nicht mit der Theorie des Rückstands von Faraday und R. Kohlrausch, wonach sie von der Gestalt der Belegung unabhängig und ihrer Oberfläche proportional sein sollen. G. W.

---

66. ***J. T. Bottomley.** Contactelectricität in Luft, im Vacuum und in verschiedenen Gasen* (Brit. Assoc. Aberdeen 1885).

Die eine von zwei verschiedenen Metallplatten ist unter einem aus einer weiteren Röhre von englischem Glase bestehenden Recipienten auf einem dünnen Glasfuss befestigt, von ihr geht ein, luftdicht in den Recipienten eingekitteter Draht, zu einem Thomson'schen Quadrantenelectrometer. Ueber derselben hängt an einer langen Platindrahtspirale eine Eisenkugel, welche an einem Haken die andere Platte trägt, die so mittelst eines Magnets von der unteren abgehoben werden kann. Bei Anwendung einer Zink-Kupferplatte von

etwas grösserem Durchmesser als dem eines Schillings betrug die Potentialdifferenz wie bekannt, in der Luft 0,74 Volts; dieselbe blieb nach zweitägigem Evacuiren, zuletzt während $2^1/_2$ Stunden bis auf $^1/_{523}$ mm Quecksilberdruck, entgegen den Erfahrungen von von Zahn, ungeändert, auch nachher beim wiederholten Wiederzulassen von Luft, wie auch von Wasserstoff oder Sauerstoff, solange die Platten rein sind. G. W.

---

67. ***J. Larmor.*** *Ueber den Electricitätsfluss in einem System linearer Leiter* (Proc. Lond. Math. Soc. 1885, p. 262—272. Nach einem Auszug des Verf. übersetzt).

Eine einfache Methode, bei welcher eine hinlängliche Zahl von Variablen bestimmt werden kann, sodass die Vertheilung der Ströme in irgend einem linearen System direct mittelst der dynamischen Gleichungen abgeleitet werden kann.

Unter anderen allgemeinen Beziehungen wird entwickelt: 1) dass wenn die in ein System eintretenden Ströme constant erhalten werden, sie sich so vertheilen, dass das Maximum der Wärme erzeugt wird; 2) dass wenn constante electromotorische Kräfte im System bestehen, die wirkliche Wärmeentwickelung grösser ist, als wenn irgend ein Theil der Leitung entfernt wäre. G. W.

---

68. ***B. C. Damien.*** *Experimentaluntersuchungen über die electromotorische Kraft der Ketten mit einer Flüssigkeit, einer Salzlösung* (Ann. de Chim. et de Phys. (6) 5, p. 289—313. 1885).

Die Messungen wurden mit dem Electrometer von Mascart angestellt, dessen Nadel durch eine 100paarige Kette von Zink-Kupfer in Lösung von schwefelsaurer Magnesia geladen war. Als Etalon diente ein Element von Latimer Clark, dessen electromotorische Kraft bei den Temperaturen $t =$ 10—12° nach Alder Wright und C. Thompson der Formel:

$$1{,}457\,[1 - (t - 15{,}5^0)]\,0{,}00041$$

entspricht.

Wir geben nur die anfänglichen electromotorischen Kräfte der Ketten Kupfer-Zink und Salzlösung an:

	K	Na	NH_4	Mg	Al	Zn	Ba	Sr
H_2SO_4	1,035	1,012	1,012	1,047	1,050	1,004	—	—
HNO_3	0,717	0,666	0,700	—	—	—	0,725	0,748
HCl	0,788	0,805	0,845	—	—	0,746	0,782	0,743
CO_2	0,203	0,214	—	—	—	—	—	—

Ferner mit KJ 0,591; KBr 0,735; reinem Wasser 0,916.

Die electromotorischen Kräfte der Ketten mit Sulfaten, Azotaten und Carbonaten nehmen mit der Zeit (bis zu 340 Tagen) ab, die der Ketten mit Chlorüren steigen erst bis zu einem Maximum und nehmen dann, zuweilen sehr schnell (bei $ZnCl_2$) ab. Die Ketten mit $MgSO_4$ und $CaCl_2$ erreichen nach 12 Tagen eine beachtenswerthe Constanz; die Lösungen bleiben vollständig klar. Bei den anderen Lösungen ist dies nicht der Fall. Bei Anwendung der Carbonatlösungen sinkt die Kraft äusserst schnell (so auch bei gewöhnlichem Wasser).

Das Element Zink-Kupfer in Lösung von schwefelsaurer Magnesia behält seine electromotorische Kraft bei veränderlichen Temperaturen (6—35°) und verschiedener Concentration der Lösung fast völlig bei, wenn nicht die Concentrationen so gross sind, dass sich Absätze auf den Electroden bilden, wo die Kraft sinkt.

Nach kurzem Schluss (1 Min.) einer Kette von 100 Elementen erreicht die electromotorische Kraft schnell beim Oeffnen wieder ihre frühere Höhe. Bei sehr grossem Widerstand (z. B. bei einem Element von mit Magnesiasulfat getränkter Gypspaste) ist die electromotorische Kraft nach 5 Min., sowie nach 1, 24, 48 stündigem Schluss 1,051—1,050—1,045—1,038 Volts.

Ausserdem findet der Verf. für Ketten nach den Zeiten *t* in Tagen die electromotorischen Kräfte:

	t			*t*	
Zn Cu K_2CO_3	3	0,1 Volts	Pb Pt K_2CO_3	2	0,6 Volts
„	2	0,2 „	Zn Cu NH_4NO_3	2	0,7 „
Pb, Pt $Al_2(SO_4)_3$	2	0,3 „	„ „ NaCl	2	0,8 „
„ „ $(NH_4)_2SO_4$	2	0,4 „	„ „ Wasser	2	0,9 „
„ „ $ZnSO_4$	2	0,5 „	„ „ $ZnSO_4$	2	1 „

Ferner wurden Ketten aus Platin, amalgamirtem Zink, verschieden verdünnter Schwefelsäure, von 92 bis 30 und bis 0 % Gehalt an H_2SO_4 untersucht, wobei die Kraft von 1,264—1,345 stieg und auf 1,083 sank. Bei 30 % ergibt sich ein Maximum (vgl. die Versuche von Kittler). Bei Natron-

lösungen von 23,5 bis 2 und bis 0 % Gehalt an NaOH sinkt die Kraft von 1,342 bis 1,287 und 1,083; bei Kalilösungen von 25 bis 0,2 und bis 0 % Gehalt an KOH von 1,390 bis 1,282 und 1,083, sodass schon geringe Mengen Kali bei Zusatz zu Wasser die electromotorische Kraft bedeutend erhöhen, und weiterer Zusatz relativ nur eine geringe Steigerung bewirkt.

Innerhalb der Aenderungen der Temperatur des Laboratoriums bleiben die Kräfte nahe constant, bei den Chlorsilberelementen von Warren de la Rue (electromotorische Kraft 1,03) ebenso bis zu 60°, indess sinkt beim Erkalten die Kraft auf etwa $^1/_2$ bis $^1/_3$, indem sich Chlorsilber auflöst und etwas Silber auf das Zink niederfällt.

Die Amalgamation des Zinks in den gewöhnlichen Elementen steigert, wie bekannt, die electromotorische Kraft; dabei ist die Aenderung derselben mit der Zeit grösser, als bei unamalgamirtem Zink. So ist die Kraft eines Elementes Kupfer, Zink, Brunnenwasser nach 2 und 340 Stunden bei unamalgamirtem Zink 0,811 und 0,625, bei amalgamirtem 0,928 und 0,273. G. W.

---

69. ***R. Lewandowski.*** *Eine neue transportable Chromsäurebatterie für galvanokaustische Zwecke* (Centralz. f. Opt. u. Mech. 6, p. 281—282. 1885).

Eine Batterie nach Art der Bunsen'schen Chromsäure-Tauchbatterie, wie sie von Leiter in Wien ausgeführt wird. Von den Kohlenplatten wird durch ein an ihrem unteren Ende angebrachtes horizontales Bleirohr mit zwei Reihen kleiner Löcher Luft emporgetrieben. Die Details haben ausschliesslich medicinisches Interesse. G. W.

---

70. ***E. Corminas.*** *Natrium-Kohle-Elemente* (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 491. 1885).

In einer Thonzelle befindet sich die Kohlen- oder Platinelectrode; gegen die Zelle ist von aussen ein prismatisches Stück Natrium, welches um einen Kupferdraht herumgepresst ist, durch Gummibänder gegengedrückt. Ein Heber mit capillaren Enden verbreitet etwas oberhalb des Natriums

etwas Flüssigkeit auf der Thonzelle. Nach Messungen mittelst der Oppositionsmethode ist die electromotorische Kraft in Volts bei folgenden Flüssigkeiten:

NaOH	HCl (rauchend)	H_2SO_4 30 Vol. H_2O 100 „	$NaNO_3$ 30 Vol. H_2SO_4 10 „	$KClO_3$ gesättigt
3,0	3,2	3,3	3,3	3,5

$KClO_3$ ges. 13 Vol. H_2SO_4 6 „	$KClO_3$ ges. 50 Vol. HCl rauch. 50 „	$K_2Cr_2O_7$ ges. 100 Vol. H_2SO_4 30 „	HNO_3 rauchend
3,6	3,6	3,8	3,8

$KMnO_4$ gesättigt	$KMnO_4$ ges. 100 Vol. H_2SO_4 30 „	$KMnO_4$ 55 Vol. H_2SO_4 50 „
4,0	4,5	4,5

G. W.

---

71. ***A. Dupré.*** *Galvanisches Element* (Polyt. Notizbl. **40**, p. 236. 1885).

Ein Bunsen'sches Element, in welchem bei der Kohle eine Lösung von 570 g Natronsalpeter in 600 ccm Wasser, 400 ccm Schwefelsäure und 60 g Kaliumbichromat verwendet wird. (Letzteres Salz ist zur Vermeidung der salpetrigsauren Dämpfe schon im Jahre 1872 von Levison, Böttger, Gibbs, Sharples und Worlee benutzt worden, s. Wied. Electr. **1**, p. 781.) G. W.

---

72. ***A. de Gramont.*** *Abwesenheit der Pyroelectricität in den Krystallen von Bittersalz und Cobaltvitriol* (Bull. de la Soc. Min. de France **7**, p. 235—236. 1884).

73. — *Brief von Hrn. Soret* (ibid. p. 538—539).

Hr. Gramont hat trotz der nicht deckbaren Hemiëdrie der erwähnten Salze bei Auflegen einer erwärmten, mit dem Quadrantelectrometer von Mascart verbundenen Metallhalbkugel keine Pyroelectricität an denselben wahrgenommen. Träte eine solche auf, so würde dies nach Soret nicht mit den gegenwärtigen Theorien stimmen, da die beiden conjugirten Hemiëder der erwähnten Krystalle symmetrisch zu einander in Bezug auf eine Ebene sind, bis zu welcher man sie verschieben könnte. Die electrischen Phänomene bei der Erwärmung müssten also nach der Hypothese von Gramont symmetrisch sein; ein electrischer Strom würde daher in einer

symmetrischen Bewegung in Bezug auf eine auf ihm senkrechte Ebene bestehen. Ferner müsste ein negatives Potential in Bezug auf eine Ebene mit einem positiven symmetrisch sein, was mit unseren Theorien nicht übereinstimmt, da das Potential nicht von einer Richtung im Raume abhängt, sondern nur nach der Grösse wechseln kann.

G. W.

---

74. **C. Friedel und A. de Gramont.** *Ueber die Pyroelectricität des Scolezits* (Bull. de la Soc. Min. de France 8, p. 75—78. 1885).

Im Scolezit bestehen zwei pyroelectrische Axen in der Symmetrieebene, die eine wesentlich vertical, die andere horizontal, wie die Verf. durch Auflegen einer erhitzten, mit dem Electrometer verbundenen Metallhalbkugel finden. Die Axen scheinen nicht die Componenten einer zwischen liegenden, sondern voneinander unabhängig zu sein. Granat, Axinit, Phenakit ergaben keine Pyroelectricität am Mascart'schen Electrometer, welches eine Spannung von $^1/_{100}$ Daniell angab.

G. W.

---

75. **J. W. Clark.** *Ueber den Einfluss des Druckes auf electrische Leitung und Zersetzung in gewissen Fällen* (Phil. Mag. (5) 20, p. 435—439. 1885).

Verdünnte Schwefelsäure ist in eine kurze Glasröhre von 0,1 cm innerem, 0,7 cm äusserem Durchmesser eingeschlossen, durch deren Enden dünne Platindrähte hindurchgehen, von denen die freie Stelle des oberen ganz in die Säure hineinragt, um Wiedervereinigung der Gase zu vermeiden. Ist dabei die Röhre vertical gestellt, und fliesst der Strom von unten nach oben, so hört die Gasentwickelung bald auf; bei einer electromotorischen Kraft von 30 Volts zeigt das Galvanometer im Schliessungskreise keine Ablenkung, vermuthlich infolge der Bildung sehr concentrirter Schwefelsäure an der Anode. Bei umgekehrter Stromesrichtung springt zuletzt die Röhre bei fortdauernder Gasentwickelung, wobei sich Ozon zeigt.

G. W.

---

76. ***J. Larmor.*** *Ueber die Moleculartheorie der galvanischen Polarisation* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 422—435. 1885).

Der Verf. betrachtet die Polarisation einer Platinplatte mit v. Helmholtz nach Art eines geladenen Condensators, dessen Belegungen durch einen sehr kleinen Abstand voneinander getrennt sind. Die Capacität derselben, also auch der Abstand, bleiben für electromotorische Kräfte unterhalb einer gewissen Grenze constant.

Aehnlich verhält es sich an der Contactstelle von Flüssigkeiten, wie in Lippmann's Electrometer. Soll eine Trennungsfläche bestehen, so muss das Potential von Molecülpaaren dicht an der Oberfläche das derselben Molecüle im Innern der Flüssigkeiten übertreffen. Ist die Differenz, die Oberflächenenergie für die Einheit der Oberfläche gleich T, so geben die daraus entspringenden Kräfte eine T proportionale Oberflächenspannung für die Längeneinheit, welche die Oberfläche zusammenzuziehen streben.

Ist die Trennungsfläche mit den Ladungen Q auf beiden Seiten polarisirt, so addirt sich hierzu für die Einheit der Oberfläche die electrische Energie $E = \frac{1}{2} Q V = \frac{1}{2} Q^2/CS$, wo C die Capacität für die Oberflächeneinheit, S der Flächeninhalt der Oberfläche ist. Die Oberflächenspannung infolge dieser Energie ist, wenn das System conservativ ist: $T' = dE/dS = -\frac{1}{2} Q^2/CS^2 = -E/S$, also gleich der negativen Oberflächenenergie für die Flächeneinheit der Oberfläche. Um diesen Werth wird also die capillare Oberflächenspannung durch die galvanische Polarisation vermindert.

Wird die Polarisation durch eine Säule erzeugt, so ist die Potentialdifferenz V an der Trennungsfläche constant, das System ist nicht mehr conservativ; dann ist $E = \frac{1}{2} CSV^2$; $dE/ds = \frac{1}{2} C V^2 = E/S$ und $dE = -T' dS$. Die Kraft T' steigert also die totale Energie der Electrisirung und wird durch die Grösse der Steigerung für die Einheit der Ausdehnung der Fläche gemessen. Der Batterie wird danach die doppelte Energiemenge entnommen, um diese Aenderung zu bewirken; einmal die für letztere erforderliche, und dann um E zu verstärken.

Ist T ein Maximum, so ist die Polarisationsladung Null; die Oberfläche ist am stärksten gekrümmt.

Der Verf. betrachtet nach seiner Annahme das Phänomen noch weiter, indem er hervorhebt, dass durch die Polarisation electrisch geladene Theile der Electrode durch die electromotorische Kraft zugeführt werden, welche nach den Versuchen von v. Helmholtz in einem bestimmten Abstand von derselben bleiben. Diese Theile stossen sich ab und bleiben in äquidistanten Abständen gegenüber der Oberfläche der Electrode. Dieselben bringen auf der Electrode durch Vertheilung eine Ladung hervor. Die gegenseitige Anziehung jedes geladenen Theilchens und der durch dasselbe vertheilten Ladung nähert sie so weit, dass gerade die sie trennenden chemischen Kräfte compensirt werden. Bei geringen Polarisationen können die seitlichen Kräfte vernachlässigt werden, sodass bei wachsender Polarisation die auf der Einheit der Oberfläche angehäuften geladenen Theilchen in demselben Verhältniss wachsen. Dies erklärt, weshalb die Polarisationscapacität bis zu einer gewissen Höhe der electromotorischen Kraft constant bleibt.

Der Verf. berechnet dann, indem er die Grösse, innerhalb deren die Capacität constant bleibt, gleich einem Volt setzt, den Abstand der Molecüle. Ist t die Dicke der dielectrischen Zwischenschicht, d der Abstand zwischen benachbarten Atomen, wenn ihre Wechselwirkung der der gegenüberstehenden Atome vergleichbar wird, t' der mittlere Molecularabstand im Electrolyt, e die constante Ladung eines einzelnen Atoms, so ist $t'^{-3}e$ das electrochemische Aequivalent von 1 ccm Wasser $= 10^5/9$ Coulomb $= 10^5/9.3.10^9$. electrostatische Einheiten (C.-G.-S.) und $d^{-2}e$ die Oberflächendichtigkeit. Dann ist $d^{-2} = V/4\pi t$, wo $V = 1$ Volt, woraus $\frac{1}{3}10^{14}t'^3 d^{-2} = 1/(3.10^2.4\pi t)$, und wenn $t = 0{,}3.10^{-8}$ cm nach v. Helmholtz ist, $t' = d$ gesetzt wird, $t = 4/15.10^{-8}$. G. W.

---

77. *Noack. Ein Apparat zum Nachweis des Oersted-Ampère'schen Gesetzes, zugleich als Declinatorium und Inclinatorium verwendbar* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 2, p. 163—165. 1885).

Zwischen zwei auf einem Grundbrett befestigten Holzsäulen ist ein starker Kupferdraht ausgespannt, der durch

Klemmschrauben an seinen Enden in den Stromkreis eingeschaltet werden kann. Auf denselben sind zwei mit Reibung verschiebbare, kurze Messingröhren aufgesteckt, die ihrerseits an kurzen Säulchen zwei Messingröhren tragen, von denen eine dem Kupferdraht parallel, die andere senkrecht zu ihm steht. In diese letzteren lässt sich der runde Griff einer Gabel stecken und mittelst eines Holzhandgriffes leicht drehend bewegen, während zwischen den Gabelzinken in Achathütchen die Axe eines Magnetes ruht. Durch diese zwei Träger und die mit denselben und in denselben möglichen Bewegungen kann man die Magnetnadel in alle erdenklichen Lagen gegen den Leitungsdraht bringen. O.

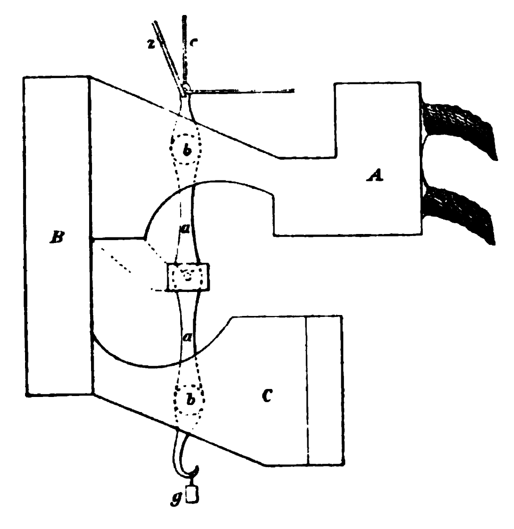
---

78. ***Richard.*** *Die neuen Amperometer von Sir* ***William Thomson*** (Lum. électr. 18, p. 1—17. 1885).

Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer verticalen, in der Mitte auf einer Schneide balancirenden Nadel *a*, die an ihren Enden zwei weiche Eisenmassen *bb* (Kugeln) trägt. Oben ist an derselben ein ⌊ förmiger Aluminiumdraht *c* befestigt, welcher gebogen wird, bis der Schwerpunkt der Nadel mit dem Unterstützungspunkt zusammenfällt, sowie ein auf einem Kreisbogen laufender und zur Dämpfung der Schwingungen sich an einem Aluminiumdraht reibender Zeiger. Unten trägt sie an einem Hacken ein Gewicht *g*, welches die Nadel gerade bei der mittleren Intensität der zu messenden Ströme in ihre Gleichgewichtslage zurückführt, und proportional dem Quadrat der mittleren Intensität derselben geändert werden muss. Die Eisenmassen befinden sich zwischen zwei an der einen Seite befestigten Kupferplatten *ABC*, durch welche der Strom geleitet wird, und die eine solche Form haben, dass das Quadrat der Stärke des Magnetfeldes zwischen ihnen in irgend einem Punkt proportional ist dem Abstand derselben von einem Punkt der Bahn, welche die Kugel unter dem Einfluss des Stromes beschreibt. Dann ist die Anziehung der Kugel von ihrer Lage im Magnetfeld unabhängig und nur der Stromintensität proportional. Die Gestalt des Kupferleiters *ABC* wird durch Versuche bestimmt. Sie ist im wesentlichen in der Figur wiedergegeben.

Der Apparat befindet sich in einem Eisenkasten, um äussere magnetische Einflüsse zu vermeiden.

In anderen Fällen wird die Eisenmasse zweckmässig in einer Richtung senkrecht zum Strom bewegt. Dann hängt eine an einem Aluminiumstab befestigte Eisenkugel in der Mitte einer nach oben etwa wie eine halbe Tonne sich erweiternden Spirale. Der Aluminiumstab ist an dem kürzeren Ende eines horizontalen, mit seinem langen Arm auf einer Kreistheilung spielenden Hebels angehängt und unterhalb der Kugel und Spirale mit einem passenden Gewicht belastet. Ein Commutator und ein Rheostat befinden sich am Boden des Apparats.



Sollen sehr starke Ströme gemessen werden, so wird der Draht der Spirale durch ein starkes dreieckiges Kupferblech ersetzt, welches beim Aufwickeln einen abgestumpften Kegel mit cylindrischem Kern bildet. Für maritime Zwecke erhält der Apparat zwei Eisenkugeln in zwei getrennten Spiralen, die sich um eine gemeinsame Aufhängungsaxe drehen; für alternirende Ströme wird die Kugel aus einer Anzahl dünner übereinander gelegter und durch Papier voneinander getrennter Platten gebildet. Zuweilen wird auch die Spirale umgekehrt, mit ihrem engen Ende oben. Dann muss das Gegengewicht an dem längeren Hebel befestigt werden. Der

getheilte Kreis dient, je nach dem an die Nadel angehängten Gewicht, zur Messung von Strömen von sehr verschiedener Intensität.

Der Apparat lässt sich ebensowohl als Amperometer, wie als Voltmeter graduiren. G. W.

---

79. ***F. de Lalande.*** *Ueber einen neuen Apparat zur Messung electrischer Ströme* (C. R. **99**, p. 742. 1885).

Ein Aräometer, in dessen Innerm sich ein Bündel von weichem Eisendraht befindet, welches in einem Cylinder voll Wasser schwimmt, der von einer Spirale umgeben ist. Das obere Ende des Aräometers verschiebt sich an einer Scala. (Fast genau derselbe Apparat ist schon von O. Dittmar, Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 392. 1885; Beibl. **9**, p. 689 beschrieben.) G. W.

---

80. ***S. Z. de Ferranti.*** *Neuerungen an Electrometern* D.-R.-Patent Nr. 31972 dd. 30. Juli 1884. Ztschr. f. Instrumentenk. **5**, p. 410. 1885).

Ein ringförmiger Magnetkern ist von einer Drahtspirale umgeben, auf welcher ein Trog voll Quecksilber steht, durch den der die Spirale durchfliessende Strom in radialer Richtung fliesst. Die Schnelligkeit der Rotation wird durch ein eingesenktes Schaufelrad mit Zählwerk gemessen und soll als Strommesser dienen. G. W.

---

81. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber eine Sorte von fast unmagnetisirbarem Stahl* (Brit. Assoc. Aberdeen 1885. Sep.).

Manganstahl nach Hadfield's Patent von Moses Eadon and Sons in Sheffield, enthaltend 15 % Mangan, nimmt zwischen den Polen eines sehr kräftigen Ruhmkorff'schen Electromagnets, soviel man mit der Hand bemerken konnte, keinen temporären Magnetismus an. Durch Ablenkung einer Magnetnadel ergab sich für einen Stab von 14,29 cm Länge das permanente Moment pro Gramm gleich 0,013 C.-G.-S., während das von anderen Stahlsorten von 40 bis 100 C.-G.-S. steigt. Aehnliche Beobachtungen hat schon Hopkinson gemacht. G. W.

---

82. ***Charles A. Perkins.*** *Ueber die Veränderungen der magnetischen Permeabilität des Nickels bei verschiedenen Temperaturen* (Sill. J. (3) **30**, p. 218—231. 1885).

Es wurden Ringe von käuflichem Nickel von etwa 4,427 bis 6,440 cm mittleren Durchmesser und 0,0624 bis 0,196 qcm Querschnitt mittelst Inductionsströmen bei Umkehrung des magnetisirenden Stromes untersucht. Die Versuche ergaben:

Die magnetische Permeabilität μ steigt mit wachsender magnetisirender Kraft B erst geradlinig um so schneller an, krümmt sich dann um so schärfer und fällt um so schneller, je höher die Temperatur ist. Der letzte Theil der Curven ist eine nahezu gerade Linie, welche die Abscissenaxe der B in einem Punkte schneidet, welcher B für das factisch zu erreichende Maximum der Magnetisirung gibt. Dabei steigt z. B. bei einem Ringe B von 5860 bis 3200, wenn die Temperatur von —17 bis 300° steigt. Die Resultate für die verschiedenen Ringe sind nicht sehr verschieden, die kleinen Unterschiede hängen von der Natur des Metalls ab.

Ist der Ring vorher stark magnetisirt, so bewirken die ersten Umkehrungen, wie bekannt, grössere Aenderungen des temporären Momentes, wie die späteren; auch ist, wenn der Ring einige Zeit in einer Richtung magnetisirt ist, die temporäre Magnetisirung in dieser Richtung bis zu 20 % kleiner als in der entgegengesetzten. Anfangs ist aller (?) Magnetismus temporär. Die Permeabilität steigt zu einem Maximum, das etwa an derselben Stelle liegt, wie das Maximum der totalen Magnetisirung, fällt dann schneller und nähert sich dem letzteren, welches es aber nie erreicht, da der permanente Magnetismus ceteris paribus für eine höhere magnetisirende Kraft nicht grösser sein kann, als für eine kleinere. G. W.

---

83. ***H. Hammerl.*** *Studie über das Verhalten verschieden gewickelter ringförmiger Magnete* (Electrotechn. Ztschr. **6**, p. 474—488. 1885).

Eine Fortsetzung der ibid. p. 378—383 veröffentlichten Arbeit, wobei Eisenringe mit mehreren Spulenpaaren bewickelt wurden, und der temporäre Magnetismus durch In-

ductionsströme bestimmt wurde. Dabei näherte sich das Moment des Ringes mit wachsender Spulenzahl immer schneller einem Maximum. Auch wurde durch Eisenfeile die Vertheilung der Momente bestimmt. G. W.

---

84. ***C. Marangoni.*** ***Paramagnetismus und Diamagnetismus*** (Riv scient. industr. di Firenze 1885. 4 pp. Sep.).

Zwischen die Pole eines Electromagnets wird ein Glasballon mit zwei weiteren Oeffnungen gebracht, in welche die vorn abgerundeten conischen Pole des Electromagnets mittelst eines dünnen Kautschukblattes eingesetzt sind. Der Ballen wird halb mit den zu untersuchenden Flüssigkeiten bis nicht ganz zur Höhe der magnetischen Axe gefüllt. Bei Einwirkung des Magnets kann man, wie bei der Methode von Plücker mit Uhrgläsern (Wied. Electr. **3**, p. 796) die Niveauänderung der Flüssigkeit beobachten. Bei übereinander geschichteten Flüssigkeiten kann dieselbe aber zehnmal so gross werden, indem sie sich mit der Differenz der spec. Gewichte ändert ist. G. W.

---

85. ***H. Becquerel.*** ***Messung der magnetischen Drehung der Körper in absoluten Einheiten*** (Ann. Chim. Phys. (6) **6**, p. 145—173; J. de Phys. (2) **4**, p. 437—448. 1885).

Ueber die Resultate dieser Arbeit ist bereits Beibl. **9**, p. 595 kurz berichtet worden. Die beiden im Titel erwähnten Abhandlungen enthalten mehr oder weniger ausführliche Mittheilungen über die Versuche.[1]) Wir fügen nur noch bei, dass bei Vertauschung der Kupferröhre mit einer Glasröhre sich keine Veränderungen der Drehung ergaben, also der schwache Magnetismus des Kupfers ohne Einfluss war. Auch wurde die Einstellung des analysirenden Nicols an verschiedenen Stellen der Theilung abgelesen. Die Temperaturcorrection wurde nach der Formel von Bichat:

$$R_t = R_0\,(i - 0{,}0_3 104\, t - 0{,}0_4 14\, t^2)$$

ausgeführt, wenn die Beobachtungen zwischen 0 und 12° C. angestellt waren. Bei 0° wurden die Glasplatten an den

1) In diesem Referat ist p. 595 Z. 8 v. u. zu lesen 0,7 statt 0,07.

Enden der Röhre mit Holzkästchen umgeben, die durch eine Glasplatte geschlossen waren und durch Schwefelsäure getrocknet wurden. Die Genauigkeit der Bestimmung der Stromintensität mit dem Silbervoltameter beträgt $^1/_{2000}$; die Fehler der Galvanometerablesungen etwa $^1/_{800}$; indess wird der Fehler durch Umkehrung des Stromes fast vollständig eliminirt. Die verwendeten Kupfersulfatketten sind fast constant während des Durchganges durch das Galvanometer. Auch ist die das Moment der Nadel ändernde Temperatur der Umgebung zu berücksichtigen. G. W.

---

86. ***Ch. Claverie.*** *Ueber die durch die Entladungen von Condensatoren erzeugte Magnetisirung* (C. R. **101**, p. 947—949. 1885).

Nach der Erklärung der alternirenden Magnetisirungen der Stahlnadeln durch den Schlag der Batterie sollen die Nadeln durch ihre ganze Masse in gleichem Sinne magnetisirt sein (? G. W.). Aetzt man sie aber mit Salzsäure ab, so zeigen sie in verschiedenen Tiefen verschieden gerichtete Magnetisirungen, woraus der Verf. schliessen will, dass die immer schwächer werdenden Oscillationen bei der Entladung immer weniger tief in das Innere eindringende Magnetismen erzeugen. (Diese Annahme widerspricht den bekannten Poisson'schen Principien. Beim Abätzen ändert sich überdies die Vertheilung des Magnetismus.) G. W.

---

87. ***O. Heaviside.*** *Ueber die electromagnetische Wellenfläche* (Phil. Mag. (5) **19**, p. 397—419. 1885).

In einem Medium, welches crystallinisch ist in Hinsicht auf die dielectrische Polarisation, dagegen isotrop in Hinsicht auf die magnetische Polarisation, fällt die Wellenfläche electromagnetischer Wellen zusammen mit der Fresnel'schen Wellenfläche. Man kann ohne weiteres schliessen, dass das Gleiche eintreten wird für ein Medium, welches isotrop ist in electrischer, äolotrop in magnetischer Hinsicht. Aber mit diesen beiden Annahmen ist offenbar der allgemeinste Fall nicht erledigt, ein Medium kann auch krystallinisch sein,

sowohl in electrischer als in magnetischer Hinsicht; ja es brauchen nicht einmal die Hauptrichtungen der beiden Aeolotropien zusammen zu fallen. Für diesen allgemeinsten Fall, welcher in der Optik fehlt, die Wellenfläche zu bestimmen, ist die Aufgabe, welche der Verf. löst. Seine Rechnungsweise ist eine durch besondere Symbole abgekürzte, welche sich nach Bezeichnungsweise und Methode an die Quaternionenrechnung anschliesst. Erst am Schluss rechnet er die erhaltene Fläche auf kartesische Coordinaten um. Die Fläche ist, wie die Fresnel'sche, eine Fläche vierten Grades, welche aber in complicirter Verbindung nicht mehr drei-, sondern zweimal neun Constanten enthält, die sich auf das Medium beziehen. Fallen die Hauptrichtungen der magnetischen und der dielectrischen Polarisation zusammen, so wird die Fläche durch sechs Constanten bestimmt; sie ähnelt dann der Fresnel'schen Fläche, nur dass jede der Hauptebenen nicht in einem Kreis und einer Ellipse, sondern in zwei Ellipsen geschnitten wird. Zwei singuläre Punkte sind auch hier vorhanden. Allgemein gelten für die electromagnetischen Wellen die folgenden Sätze: Zu jeder Richtung der Wellennormalen bestehen zweierlei mögliche Wellengeschwindigkeiten, und entsprechend zwei Strahlen, welche unter verschiedenem Winkel zur Wellennormale geneigt sind. Die electrische und die magnetische Verschiebung sind stets senkrecht zur Wellennormale, aber im allgemeinen nicht senkrecht zu einander. Die electrische und magnetische Kraft sind stets senkrecht zum Strahl, aber im allgemeinen nicht senkrecht aufeinander. Die magnetische Kraft ist stets senkrecht zur electrischen Verschiebung und die electrische Kraft senkrecht zur magnetischen Verschiebung.

Auf die Frage, welche Beziehung die gewonnenen Resultate zur electromagnetischen Lichttheorie haben, geht der Verf. nicht ein. Htz.

---

88. **Decharme.** *Neue Analogien zwischen den electrischen und hydrodynamischen Erscheinungen* (Lum. électr. **17**, p. 445—450. 1885).

Eine Fortsetzung der früheren Versuche, wobei Analogien zwischen den magnetischen Bildern und der Ver-

breitung von Pulvern durch Flüssigkeitsströme aufgestellt werden. G. W.

---

89. ***M. Mascart.*** *Ueber die Theorie der Gramme'schen Maschine* (Journ. de phys. (2) 4, p. 341—348. 1885).

Bei der Betrachtung wird angenommen, dass die Magnetisirung des Eisenkernes aus der Superposition der Wirkung des äusseren Magnetfeldes und der des Stromes selbst zusammengesetzt ist; wobei vorausgesetzt ist, dass der auf und nieder wogende Strom durch einen constanten ersetzt werden kann.

Hat die Maschine $4m$ Windungsreihen von je p Windungen, ist $P = mp$, ist ferner q die Zahl der von einer Windung bei einer halben Rotation zwischen zwei Punkten in der neutralen Ebene geschnittenen Kraftlinien, $f(\vartheta)$ die Zahl derselben in dem Winkel ϑ der Verschiebung der Contacte von der Lage in der Magnetaxe, welche in entgegengesetzter Richtung fliessen, dann ist der Ueberschuss der nutzbringenden Kraftlinien $q - 2f(\vartheta)$, und der wirklich wirksame Sector entspricht dem Winkel $\pi - 2\vartheta$. Bei n vollen Umdrehungen ist die Zahl der von allen Windungen geschnittenen wirksamen Kraftlinien $Q = 4P.2n(q - 2f(\vartheta))$. Ist die Intensität des Stromes im äusseren Kreise J, also in der Spirale $\frac{1}{2}J$, so ist die in der Secunde geleistete electromagnetische Arbeit:

$$W = \tfrac{1}{2}JQ = nJ4P(q - 2f(\vartheta)) = nJE_1,$$

E_1 nennt Marcel Deprez die Charakteristik der Maschine. Der Winkel ϑ wird durch das Verschwinden der Funken bestimmt, welche beim Verlassen eines Contactes durch die Contactbesen auftritt. Um sie zu beseitigen, müssen die beiden unter dem Besen bleibenden und von ihm verlassenen Contacte auf gleichem Potential sein, welches durch den Eintritt der correspondirenden Windungsabtheilung in dem allgemeinen Kreis nicht geändert wird. Ist dieselbe länger als die variable Periode ihres eigenen Kreises geschlossen, so muss sie danach schon eine zur Erzeugung des Stromes $\frac{1}{2}J$ genügende electromotorische Kraft enthalten. Dieselbe setzt sich aus zwei Theilen zusammen, der dem äusseren

Magnetfelde entsprechenden $pf(\vartheta)/dt = pf'(\vartheta).d\vartheta/dt = p2n\pi f'(\vartheta)$ und einer der Magnetisirung des Ringes entsprechenden $p.2n\pi M$, wo M der Magnetisirung proportional ist. Ist r der Widerstand einer Windung, so muss danach sein $\frac{1}{2}prJ = p.2n\pi(f'(\vartheta) - M)$ und:

$$(1) \qquad f'(\vartheta) = J\left(\frac{r}{4n\pi} + \frac{M}{J}\right).$$

Der Winkel ϑ ist also unabhängig von der Zahl der jede Abtheilung bildenden Windungen. Ist M proportional J, und setzt man $M = r'J/4\pi$, so wird:

$$(2) \qquad f'(\vartheta) = J\frac{r + nr'}{4n\pi}.$$

Dann hat die Magnetisirung durch den Strom in Bezug auf den Winkel ϑ nur einen Einfluss durch Einführung eines supponirten Widerstandes nr', der der Geschwindigkeit proportional ist.

Der Widerstand der rotirenden Rolle ist abwechselnd mpr und $(m - \frac{1}{2})pr$, jenachdem die Besen einen oder zwei Contacte berühren.

Bei Annahme des mittleren Werthes ist die durch Erwärmung verlorene Arbeit $J^2(\varrho + (m - \frac{1}{4})pr)$, wo ϱ der äussere Widerstand ist.

Ist l der Coëfficient der Selbstinduction einer Abtheilung, so wird infolge des Abfalls des Stromes die Energie $\frac{1}{2}l.\frac{1}{4}J^2$ verloren, also ist, da der Process sich bei jeder Umdrehung für jede Abtheilung wiederholt, der Gesammtverlust $mnlJ^2$, wie wenn der Widerstand mnl wäre. Der Werth l ist proportional p, also gleich λp^2 zu setzen. Dann ist dieser fictive Widerstand $mnl = nP\lambda p$; also proportional der Windungszahl jeder Abtheilung, während der mittlere Widerstand der Rolle $(m - \frac{1}{4}pr) = (P - p/4)r$ davon fast unabhängig ist. Der Widerstand $mn\lambda$ ist bei einer einzigen Windung im Minimum, wie bei den Maschinen für Galvanoplastik.

Die Nutzleistung in der Intensität ist dann:

$$(3) \qquad U = nJE_1 - J^2(\varrho + (m - \frac{1}{4})r + mnl) = nJE_1 - J^2R.$$

Für einen bestimmten Winkel ϑ ist $E_1 = F(J)$ eine Function von J allein. Dann ist $U = nJF(J) - RJ^2$ und die Leistung $\alpha = U/W = 1 - RJ/nF(J)$.

Bei den selbsterregenden Maschinen wächst $J/F(J)$ mit wachsendem J. $F(0)$ ist wegen des remanenten Magnetismus nicht Null; also ist die Leistung α um so grösser, je schwächer der Strom, und je schneller die Rotation ist.

Bei constanter Geschwindigkeit ist das Maximum der Nutzarbeit durch die Gleichung $nF(J) + JF'(J) = 2JR$ gegeben, woraus die demselben entsprechende Intensität und Leistung folgt:

$$\frac{JR}{nF(J)} = \frac{1}{2} + \frac{JF'(J)}{2F(J)}; \qquad \alpha_m = \frac{1}{2} - \frac{JF'(J)}{2F(J)}.$$

Da die Magnetisirung des Magnets nie ihr Maximum erreicht und dieselbe einen J proportionalen Theil enthält, so wächst $F(J)$ stets; $F'(J)$ ist immer positiv, sodass die dem Maximum entsprechende Leistung stets kleiner als $^1/_2$ ist, welcher Werth für $F'(J) = 0$ erreicht wird, wo das äussere Feld unveränderlich ist.

Die Form von $f(\vartheta)$ kann durch directe Inductionsversuche bei Drehung einer einzigen mit einem ballistischen Galvanometer verbundenen Abtheilung um kleine Winkel w bestimmt werden; sie ist symmetrisch zur Ordinate $f'(\pi/2)$, und die electromotorische Kraft E_1 entspricht der Fläche zwischen den Ordinaten der Winkel ϑ und $\pi - \vartheta$.

Ist R' der äussere nützliche Widerstand, vereint mit dem den überwundenen electromotorischen Kräften entsprechenden, so kann man in der obigen Gleichung (3) $U = J^2 R'$ setzen, also nach Gleichung (2):

$$f'(\vartheta) = \frac{F(J)}{4\pi} \frac{r + nr'}{R + R'}. \tag{4}$$

Für eine gegebene Maschine wächst also $f'(\vartheta)$ und ϑ mit der Stromintensität, der Geschwindigkeit und umgekehrt proportional dem totalen Widerstand. Bei einem nahe cylindrischen Ring in einem gleichartigen Magnetfeld ist $f(\vartheta)$ proportional der Projection des entsprechenden Bogens auf die neutrale Ebene, also $f(\vartheta) = A(1 - \cos\vartheta)$, woraus folgt $q = f(\pi) = 2A$, $q - 2f(\vartheta) = 2A\cos\vartheta$, $F(J) = E_1 = 4P.2A\cos\vartheta$, $f'(\vartheta) = A\sin\vartheta$ und nach Gleichung (4):

$$\operatorname{tg}\vartheta = 2\frac{P}{\pi}\frac{r + n'r}{R + R'}.$$

Ist $R + R'$ sehr gross, der Strom sehr schwach, so ist $\vartheta = 0$. Im Maximum ist der Strom, wenn der äussere Widerstand Null ist. Dann ist:

$$\operatorname{tg} \vartheta = \frac{2}{\pi} \frac{P(r + n'r)}{\varrho + \left(P - \frac{p}{2}\right) r + 4nPpl}.$$

Die vorhergehenden Berechnungen sind nur annähernde, geben aber einen deutlichen Ueberblick über die einzelnen Verhältnisse. Eigentlich wäre Gleichung (1) durch die Gleichung:

$$ri + l\frac{di}{dt} = 2n\pi(f'(\vartheta) - M) = E$$

zu ersetzen, um die Intensität i in der Abtheilung zu bestimmen, woraus folgt, wenn die Magnetisirung noch dem Strom proportional ist:

$$f'(\vartheta) = \frac{J}{4\pi n}\left(r\frac{1 + e^{-\frac{rt}{l}}}{1 - e^{-\frac{rt}{l}}} + nr'\right),$$

wo t die Zeit nach der Isolation einer Abtheilung ist, welche Gleichung an Stelle der Gleichung (2) zu setzen wäre. Für eine gleiche Intensität J ist also ϑ grösser, als wenn die Zeit t der Schliessung der Abtheilung grösser wäre, als die Dauer des variablen Stromes in ihrem Kreise. G. W.

---

90. **E. Mercadier.** *Ueber die Theorie des electromagnetischen Uebertragungstelephons* (C. R. **101**, p. 744—747. 1001—1003. 1885).

Da ein Telephon, selbst bei festgestelltem Diaphragma, welches nur in ganz bestimmten Tönen erklingen kann, alle möglichen Töne überträgt, ebenso, wenn die Ränder des Diaphragmas nicht befestigt sind, oder man ein Eisendrahtnetz von verschwindender Steifheit als Diaphragma verwendet, oder man auch zwischen die Schallquelle und das Diaphragma beliebige Diaphragmen von Glimmer, Glas, Zink, Kupfer, Kork, Wachs, Wasser, Sand bis zu 0,2 m Dicke bei gewissen Substanzen bringt, so können die übertragenen Töne nicht mit den harmonischen Eigentönen der Diaphragmen zusammenhängen. Somit dürfte die Erscheinung ein Resonanz-

phänomen sein, wie z. B. feste Körper, eine Mauer, alle möglichen Töne von der einen zur anderen Seite übertragen.

Auch das Magnetfeld des Telephons ändert hieran nichts. Man kann statt des Diaphragmas eine dünne Scheibe von beliebigem, etwas biegsamem Stoff, Metall, Kartenpapier verwenden und darauf nur 0,1 bis 0,2 g Eisenfeile streuen, oder auch nur auf den Magnet ein Blatt Papier kleben und darauf etwas Eisenfeile bringen; in allen Fällen gibt das Telephon, wenn auch schwächer, alle Töne wieder. Der Vortheil eines Eisendiaphragmas besteht also nur in der Einbringung einer grösseren magnetischen Masse in demselben Raum, wodurch die Intensität der telephonischen Wirkungen gesteigert wird.

Der telephonische Zeichengeber mit Eisenfeilen kann auch sofort als Zeichenempfänger gebraucht werden, sodass auch hier die Steifigkeit des Diaphragmas ohne Einfluss ist, und wiederum die erhaltenen Töne Resonanzbewegungen sind. Bei sehr dünnen Eisenplatten können daneben auch noch Eigentöne hergehen, welche die eigenthümlichen Nasentöne erzeugen, wenn auch die Intensität derselben gesteigert wird. Letzteres ist indess nur bis zu einem bestimmten Grade möglich. Ceteris paribus ist für ein Magnetfeld von bestimmter Intensität eine bestimmte Dicke des Diaphragmas erforderlich, um das Maximum der telephonischen Wirkung zu erhalten. G. W.

---

91. ***Jordan.*** *Zur Frage nach dem Ursprung der atmosphärischen Electricität* (Ztschr. f. Meteorol. II. Jahrg. p. 406—414. 1885).

Jordan bespricht zunächst die verschiedenen Erklärungen und vergleicht schliesslich die von ihm vertretene Hypothese (Gaea 1885, p. 12. 84. 146. 210. 257), dass die Electricität der Atmosphäre durch Reibung von Luft an Wasser (resp. Eis) erzeugt werden, mit der ihr zunächst stehenden von Hoppe und von Sohncke (Beibl. 9, p. 640). Gegen Hoppe, der zur Erklärung der Luftelectricität die Reibung der Luft an den festen Theilen der Erdoberfläche, für die Gewitterelectricität die Reibung von warmer feuchter und kalter trockener Luft in Anspruch nimmt, behauptet Jordan in Uebereinstimmung mit Sohncke, dass die Erklärung der Gewitterelectricität völlig der Klarheit ermangele,

und dass für die Erklärung der Luftelectricität ein Vorgang herangezogen sei, der zwar in manchen Fällen berücksichtigt werden müsse, der aber weniger einfach sei, als der von Jordan vorgeschlagene, welcher beide Arten der atmosphärischen Electricität ungezwungen erkläre. Sohncke gegenüber macht Jordan geltend, dass die von ihm herangezogene Reibung von Wasser an Eis ein viel weniger allgemeiner Vorgang sei, als die von Jordan angeführte Reibung von Luft an Wasser, dass die Existenz „mächtiger, mit Eistheilchen beladener Luftströme oder eines ebenso beschaffenen ruhenden Luftgebietes" noch nicht genügend bewiesen sei, dass die Erklärung der positiven Schönwetterelectricität nicht ausreiche (im Gegentheil müssten die nach Sohncke herabsinkenden negativen electrischen Wassertheilchen den Instrumenten — Electricität mittheilen), und dass schliesslich Sohncke die positive Electricität der Wolken nicht erklärt.

Ar.

---

92. **J. Friess.** *Prokop Diwisch. Ein Beitrag zur Geschichte der Electricität aus Manuscripten* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 6, p. 246—247. 1885).

Nach dem Verf. hat Prokop Diwisch, geb. 1696 zu Senftenberg in Böhmen, später Geistlicher, zuletzt am Hofe von Kaiser Franz und Maria Theresia, in seinem Garten in Wien am 15. Juni 1754 einen Blitzableiter aufgestellt, einen Balken von 22 Klaftern Höhe mit einer Eisenstange und Armen in Kreuzesform, an deren Enden mit Eisenfeilspähnen gefüllte Eisenblechkästchen befestigt waren, die Buchsbaumdeckel besassen, durch welche je 27 Eisenspitzen nach oben ragten. Von der Eisenstange ging eine Eisenkette zur Erde. Demnach hätte Diwisch die Priorität vor Franklin.

Auch wollte Diwisch einen wohlthätigen Einfluss der Electricität auf das Wachsen der Pflanzen beobachtet, sowie bei electrischem Licht gelesen haben.

Eine genauere Angabe über die Manuscripte, worin dies steht, wäre sehr erwünscht.

G. W.

---

93. ***Th. A. Blakesley.*** *Alternirende Electricitätsströme* (Sep. aus The Electrician. London Office of the Electrician 1885. 90 pp.).

Der Zweck des Buches ist, die Anwendbarkeit einer geometrischen Methode zur Behandlung von Problemen über Electricitätsströme nachzuweisen, welche durch nach einem harmonischen Gesetz sich ändernde electromotorische Kräfte erzeugt werden. So wurden die alternirenden Ströme bei der Selbstinduction, bei der wechselseitigen Induction, auch bei Einschaltung einer oder mehrerer Condensatoren in beiden Fällen, die Telephonie und Kraftübertragung, das Dynamometer behandelt. Das Weitere muss der Durchsicht des Originalwerkes überlassen bleiben. G. W.

---

94. *Universalkitt* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 452. 1885).

Es werden 4 Thle. Alabastergyps und 1 Thl. fein gepulverter Gummi arabicum mit einer kalt gesättigten Boraxlösung zu einem dicken Brei angerührt. Der Kitt dient für Stein, Glas, Bein, Horn, Porcellan, Holz, er wird nach 24 bis 30 Stunden marmorhart. E. W.

---

95. ***Noack.*** *Der physikalische Unterricht und seine Hülfsmittel* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 2, p. 121—132. 1885).

Der Verf. betont die Nothwendigkeit des rein inductiven Unterrichtsganges in der Physik und will dieselbe mehr von der Mathematik getrennt wissen. Von diesem Gesichtspunkt aus beleuchtet der Verf. die Einrichtung der Räume und die Anschaffung der Unterrichtsapparate, und zwar zunächst derjenigen für Mechanik, während andere in Aussicht gestellte Artikel diesen Gegenstand weiter verfolgen sollen.[1])

---

96. ***R. E. Day.*** *Numerical Examples in Heat* (New Edition London, Longmans, Green & Co., 1885. 176 pp.).

In dem vorliegenden Werkchen gibt der Verf. eine grosse Anzahl von numerischen Aufgaben aus dem Gebiete der

1) Diese Ztschr. 2, p. 145—155. 1885.

Wärme und einigen sich denselben anschliessenden Gebieten, so über Dichte der Gase etc., mit beigefügten Auflösungen. Die Lösung dieser Aufgaben dürfte für den Studenten von grossem Nutzen sein, der dadurch gezwungen wird, seine rein receptiv aufgenommene Kenntniss auch anzuwenden. E. W.

---

97. ***H. Faye.*** *Sur l'origine du Monde. Théories cosmogoniques des anciens et des modernes* (Paris, Gauthier-Villars, sec. éd. 309 pp. 1885).

Nach einer historischen Uebersicht über die älteren Kosmogonien, bei welcher es sich zeigt, wie die kosmogonischen Ideen einer jeden Zeit den jeweiligen Zustand des Wissens derselben widerspiegelten, gibt der Verf. zunächst in einer „Classification der Welten“ ein gedrängtes Bild unserer heutigen Kenntnisse vom Kosmos und entwickelt sodann in einem besonderen Abschnitte seine schon aus früheren Arbeiten bekannte Theorie über die Constitution der Sonne, sowie seine an descartianische Ideen anknüpfende Wirbeltheorie. Wie Kant und nach diesem Laplace lässt Faye das Sonnensystem, sowie alle diesem ähnlichen Systeme durch allmähliche Condensation eines chaotischen Gasnebels entstehen, in welchem die vom Centrum ausgehende Wirkung nicht dem Newton'schen Gesetze entsprechen, sondern direct proportional der Entfernung sein soll.

Es entstehen Ringe; lösen diese sich, und ballen sie sich zusammen, so werden, da die äusseren Ringtheilchen mit grösserer Lineargeschwindigkeit begabt sind als die inneren, Körper sich bilden, welche im Sinne der translatorischen Bewegung rotiren. Später gewinnt die Wirkung nach dem Newton'schen Gesetze umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung die Oberhand; es entstehen bei der Coagulation Körper mit retrogradem Umschwunge. Auf diese Weise will der Verf. vornehmlich die retrograden Umlaufsbewegungen der vier Uranusmonde und des Neptunmondes erklären, die er als ganz besondere Schwierigkeit im Laplace'schen Systeme hervorhebt. Zufolge dieses wären sämmtliche Planeten unterhalb des Uranus früher als die Sonne mit ihrer überwiegend gravitirenden Wirkung entstanden, die beiden äussersten

Glieder unseres Systemes aber erst später, nach einer erheblichen Anhäufung von Materie im Centrum unserer Planetenwelt. Analoges gilt auch für die übrigen Centralsysteme des Himmels. Den Beschluss bildet die Besprechung gewisser geologischer Gesichtspunkte im Lichte der neuen Hypothese. Eb.

---

98. *Graham-Otto's ausführliches Lehrbuch der Chemie. Erster Band: Physikalische und theoretische Chemie von Dr. A. Horstmann, Dr. H. Landolt und Dr. A. Winkelmann* (In drei Abtheilungen. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 1885).

Hiervon sind bisher nur die erste und zweite Abtheilung erschienen.

1) Physikalische Lehren von Dr. A. Winkelmann (708 pp.).

Das Buch stellt sich die Aufgabe, speciell dem Chemiker eine Physik zu bieten. Es sollen daher jene Abschnitte der Physik in grösserer Ausdehnung behandelt werden, welche für den Chemiker ein besonderes Interesse haben. Es wird zunächst eine gedrängte Uebersicht über die Krystallographie gegeben, dann werden die Erscheinungen der Bewegung und des Gleichgewichts behandelt, um hierauf zu den Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Körper überzugehen. Das Mariotte-Boyle'sche Gesetz wird für den idealen Gaszustand theoretisch begründet und die Abweichungen der wirklichen Gase von diesem Gesetze erklärt, ferner die mittlere Geschwindigkeit der Gasmolecüle und ihre Weglänge berechnet. Aus dem von van der Waals modificirten Gesetz ergibt sich, nachdem die Erscheinungen der Reibung behandelt sind, eine Methode zur Bestimmung der absoluten Grösse eines Molecüls und der Anzahl der in einem Cubikcentimeter enthaltenen Molecüle. — Hieran schliesst sich die Behandlung der Wärme, zunächst die Ausdehnungs- und Spannungscoëfficienten, dann der Satz von Aequivalenz und Wärme, kritischer Zustand etc., Wärmestrahlung und -leitung, worauf die Behandlung der Bestimmungen der Dichte folgt. — In der Lehre vom Licht wird nach den Erscheinungen der Reflexion und Brechung die Spectralanalyse

neben ihrer qualitativen Seite (Emissionsspectra) auch in ihrer quantitativen Richtung (Absorptionsspectra, Methode von Vierordt) erörtert. Ausserdem wird der Drehung der Polarisationsebene in optisch activen Substanzen eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. — Die Lehre vom Magnetismus und der Electricität führt das electrische Potential ein und beschäftigt sich näher mit der Widerstandsbestimmung von Flüssigkeiten. Nach der Darstellung der Electrolyse ist die von F. Kohlrausch aufgestellte Beziehung zwischen den Ueberführungszahlen der Ionen und dem Leitungsvermögen der Electrolyte erörtert. Am Schlusse der Electricitätslehre findet sich eine kurze Betrachtung des Princips der magnet- und dynamo-electrischen Maschinen und die Verwendung der letzteren zur electrischen Kraftübertragung.

2) Theoretische Chemie von Dr. A. Horstmann (732 pp.).

Der Inhalt vertheilt sich in zwei Abschnitte. Der erste derselben handelt von den chemischen Eigenschaften. Es werden darin hauptsächlich die stöchiometrischen Gesetze, die Eigenschaften der Elemente und die Constitution chemischer Verbindungen, speciell die Lehre von der Atomverkettung und dem chemischen Werthe in ihrer Anwendung auf organische und anorganische Verbindungen besprochen. Der erste Abschnitt enthält sonach im wesentlichen die sogenannte chemische Statik, welche noch durch die Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften in der dritten Abtheilung zu ergänzen ist. Der zweite Abschnitt umfasst die chemische Dynamik. Es werden darin die chemischen Vorgänge an sich sammt den Ursachen, die sie hervorrufen, und den Erscheinungen, welche sie begleiten, näher betrachtet, und zwar wird zunächst die Wirkungsweise der chemischen Verwandtschaft nach den üblichen Vorstellungen, die Vergleichung und Messung der Verwandtschaftskräfte und namentlich die Berthollet'sche Lehre von dem chemischen Gleichgewichte eingehend erörtert. Der grössere Theil des zweiten Abschnittes beschäftigt sich alsdann mit den Beziehungen zwischen chemischen und thermischen Erscheinungen, mit der Thermochemie. Es wird besprochen, in welcher Weise die bei chemischen Verände-

rungen auftretende Wärme zu messen ist, alsdann die für die Chemie wichtigen Resultate calorimetrischer Messungen in übersichtlicher Zusammenstellung, ferner die Beziehungen zwischen der Reactionswärme und dem Verlauf chemischer Reactionen, und endlich die Einwirkung der Wärme auf chemische Verbindungen, namentlich die Dissociation. Dabei sind die thermodynamischen Lehrsätze, deren Bedeutung für die Erklärung chemischer Erscheinungen von Tag zu Tag mehr anerkannt wird, thunlichst berücksichtigt.

E. W

---

99. ***L. Graetz.*** *Die Electricität und ihre Anwendungen zur Beleuchtung, Kraftübertragung, Metallurgie, Telephonie und Telegraphie* (2. Aufl. 419 pp. mit 365 Abbild. Stuttgart, Engelhorn, 1885).

Der Verf. hat sein Werk in dieser Auflage (vgl. Beibl. 7, p. 874) durch mathematische Abschnitte vermehrt, welche indess in besonderen Zusätzen zusammengefasst sind. Auch sind mannigfache Ergänzungen in den Text eingefügt worden.

G. W.

---

100. ***Sigmund Günther.*** *Lehrbuch der Geophysik und physikalischen Geographie* (2 Bde. m. 195 in d. Text gedr. Abbild. Stuttgart, Ferd. Enke. 1884 u. 1885).

Angesichts des Beifalls, mit welchem das vorliegende Werk aufgenommen worden, wird an dieser Stelle ein kurzer Hinweis auf dasselbe genügen. Es behandelt in seinem ersten Bande die kosmische Stellung der Erde, die allgemeinen mathematischen und physikalischen Verhältnisse derselben und die dynamische Geologie. Der zweite Band bringt die Abschnitte: magnetische und electrische Erdkräfte, Atmosphärologie, Oceanographie, dynamische Wechselbeziehungen zwischen Meer und Land, das Festland mit seiner Süsswasserbedeckung, und anhangsweise: Biologie und physische Erdkunde in Wechselbeziehung. Die historische und soweit es thunlich ist, mathematische Behandlungsweise der einzelnen Lehren machen die Stärke des Buches aus. Dazu erleichtert eine Fülle von Citaten die Benutzung der einschlägigen Literatur.

W. S.

---

101. *G. Herrmann. Weissbach's Mechanik* (2. Aufl. Braunschweig, Vieweg u. Sohn).

Das umfängliche Werk behandelt in mehreren Bänden das ganze Gebiet der Ingenieur- und Maschinenmechanik.

Der erste Band gibt einen Abriss der theoretischen Mechanik unter besonderer Berücksichtigung und ausführlicher Behandlung der für die praktischen Anwendungen wichtigen Kapitel. Vorausgeschickt ist demselben eine Einleitung über die Grundlehren der Analysis.

Bd. II, 1 behandelt die Mechanik der Bauwerke, d. h. die Theorie des Erddrucks, der Gewölbe, der Brücken- und Dachconstruction.

Bd. II, 2 ist noch im Erscheinen begriffen. Die bisher vorliegenden Lieferungen behandeln von der Mechanik der „Umtriebsmaschinen", d. h. der Motoren, die Wasserräder, Turbinen und Wassersäulenmaschinen, während von der Theorie der Dampfmaschine bisher nur die ersten Kapitel erschienen sind.

In Bd. III, 1 wird eine Uebersicht über die Mechanik der „Zwischenmaschinen", d. h. der Transmissionen, gegeben. Nach einer verhältnissmässig kurzen, aber klar und fasslich geschriebenen Ableitung der wichtigsten Sätze der Kinematik, deren Lehren durch instructive Beispiele erläutert werden, kommen die wichtigsten Mittel zur Bewegungsübertragung, wie Zahnräder, Riementriebe, Kurbeln, Führungen, Schrauben u. s. w., sowohl im einzelnen, wie in ihrer Zusammenstellung zu ganzen Mechanismen, zur Abhandlung.

Bd. III, 2 endlich enthält die Mechanik der Maschinen zur Ortsveränderung, zu denen der Verf. ausser Winden, Locomotiven, Fuhrwerken aller Art, Dampf- und Segelschiffen auch die Pumpen, Ventilatoren, Gebläse etc. rechnet.

Im Gegensatze zur ersten Auflage des Werkes, in welcher an einer möglichst elementaren Behandlung des Stoffes ängstlich festgehalten wurde, sind in der Neubearbeitung die Hülfsmittel des höheren Calcüls überall dort benutzt, wo dies zur Vereinfachung beitragen konnte, oder zu einem tieferen Verständnisse nöthig erschien. In der That ist es dem Autor dadurch gelungen, dem mathematisch gebildeten Leser das Buch sehr viel annehmbarer zu machen.

Ebenso wie in der Behandlungsweise unterscheidet sich das Buch auch hinsichtlich der Auswahl des behandelten Stoffes in seiner neuen Form vielfach in vortheilhafter Weise von seinem Vorgänger. Ueberall sind die wichtigeren neueren Arbeiten, insofern sie für die principielle Auffassung des Gegenstandes von Bedeutung waren, bei der Bearbeitung, die dadurch häufig zu einer völligen Umarbeitung wurde, gehörig berücksichtigt. Namentlich gilt dies von der dritten Abtheilung, in welcher die besonders von Reuleaux geschaffene neuere kinematische Theorie der Maschine zur Richtschnur für die Auswahl und die Behandlung des Stoffes genommen wurde.

Dem Physiker, welcher sich über den gegenwärtigen Stand der technisch-mechanischen Theorien zu orientiren wünscht, kann das Werk warm empfohlen werden. Wenn auch nicht alle Detailfragen so vollständig behandelt sind, wie dies von einem Handbuche zu verlangen wäre, so wird doch in Bezug auf alle wichtigen Fragen klare und erschöpfende Auskunft gegeben.

Für eine Neubearbeitung möchten wir dem Autor anheim geben, die deutschen Lettern durch lateinische zu ersetzen, um das Buch auch ausserdeutschen Lesern leichter verständlich zu machen. Auch dürfte es sich unseres Erachtens empfehlen, die Einleitung zum ersten Bande, die für den mathematisch gebildeten Leser überflüssig, für jeden anderen aber unzulänglich ist, künftig zu beseitigen. Wenn wir noch hinzufügen, dass eine häufigere Angabe der benutzten Quellen im Texte rathsam erscheint, sind unsere Wünsche hinsichtlich einer späteren Bearbeitung, von der wir hoffen, dass sie sich recht bald nöthig machen werde, erschöpft.

---

102. *Handwörterbuch der Chemie, herausgegeben von Ladenburg* (Breslau, E. Trewendt, 1885).

Von physikalisch-chemischen Aufsätzen enthält diese Lieferung den Artikel Electrolyse. E. W.

---

103. ***G. D. Liveing.*** *Chemical Equilibrium the result of the Dissipation of Energy* (London, G. Bell & Sons, 1885).

Das den Betrachtungen zu Grunde gelegte Princip ist folgendes: In der Natur ist die allgemeine Tendenz vorhanden, dass solche Transformationen und Vertheilungen der Energie auftreten, welche die Verwendbarkeit derselben zu Arbeitsleistungen auf ein Minimum reduciren. Diese Verwendbarkeit der Energie nennt der Verf. ihr Potential, und zeigt, dass es für andere Formen der kinetischen Energie dieselbe Bedeutung hat, wie die nach der Thomson'schen absoluten Scala gemessene Temperatur für die Wärme. Das erste Kapitel erläutert das allgemeine Princip bei molecularen Veränderungen, bei Diffusion, Occlusion, Condensation von Gasen, Verdampfen, Schmelzen und Lösen. Der Verf. zeigt, dass die Energie degradirt wird, indem sie andere Formen als die Wärme annimmt, und dass in allen diesen Veränderungen bei irgend einem materiellen System, wenn sie ohne äussere Arbeit stattfinden, ein Gleichgewicht erreicht wird, sobald die Degradation der Energie oder die Verminderung des Potentials ein Maximum erreicht hat. Der Beweis hierfür ist, dass Veränderungen, die das Gleichgewicht stören, nur durch Processe hervorgerufen werden können, die Energie bei einem höheren Potential zuführen und sie bei einem niederen entziehen, und dadurch das Potential der Energie im System auf Kosten derjenigen des Restes des Universums vermindern. — Das Princip wird dann auf Fälle angewendet, bei denen Energie der chemischen Trennung auftritt; es wird gezeigt, dass die Gesetze der Dissociation eine Folge desselben sind. In einem Gemisch von Wasserdampf, Wasserstoff und Sauerstoff bei hoher Temperatur und einem Druck, der sehr gross ist, verglichen mit dem partiellen Druck des unverbundenen Wasserstoffs und Sauerstoffs, wird Energie dadurch degradirt, dass ein Theil der Wärme die Form der Energie der getrennten Elemente annimmt; das Entgegengesetzte tritt ein, wenn der Druck von Sauerstoff und Wasserstoff sehr gross ist. Der Verf. zeigt, dass Maxima und Minima der Degradation abwechselnd auftreten müssen, und dass in einem gegebenen System mehrere Maxima möglich sind.

Der Verf. citirt viele Beispiele, wo eine chemische Veränderung an einem Maximum aufhört, dem nicht das grösste Maximum der Degradation entspricht. Die resultirende Verbindung hat demnach eine mehr oder weniger grosse Stabilität. Verschiedene Ursachen, die die Reactionen beeinflussen, wie Flüchtigkeit, Zunahme der Concentration, sind aus demselben Princip verständlich. Für Reactionen, für deren Erklärung man den „status nascens“ der Elemente angenommen, ist nach dem Verf. keine solche Annahme nöthig. Der Verf. zeigt, dass die Annahme von getrennten Atomen der Elemente in solchen Fällen unhaltbar ist, weil nicht hinlänglich viel Energie vorhanden ist, um die Trennungsarbeiten zu leisten. Die Wirkungen von günstigen Bedingungen für die Zerstreuung der Energie, wie sie electrische Ströme liefern, werden dann behandelt; daran schliessen sich: die Besprechung der Wirkung von Licht, anderen molecularen Bewegungen, Contactwirkungen, die den Uebergang von einem Gleichgewichtszustand in einen anderen begünstigen. Der Verf. stellt eine Theorie auf, nach der chemische Verbindungen nicht infolge einer speciellen Affinität gebildet werden, sondern infolge einer Zerstreuung der Energie, bis die sich verbindenden Molecüle eine gemeinsame Translationsgeschwindigkeit haben, und deren Schwingungen harmoniren. Auch die dynamischen Schwierigkeiten der chemischen Affinitäten werden hervorgehoben, und die Leichtigkeit, welche die Atome haben können, besondere Schwingungen anzunehmen, zur Grundlage einer physikalischen Interpretation der chemischen Aequivalenz und Valenz gemacht. Diese Theorie wird gestützt durch eine Vergleichung der Spectra (erläutert durch eine Tafel mit Photographien) einiger der Elemente, die einander am meisten in ihren chemischen Beziehungen gleichen.

E. W.

---

104. ***M. Rühlmann.*** *Vorträge über Geschichte der technischen Mechanik und theoretischen Maschinenlehre. Erster Theil: Technische Mechanik* (Leipzig, Baumgärtner, 1885).

Ein Buch, welches die Geschichte der Entwickelung einer Wissenschaft mit Geschick behandelt, wird immer auf ein dankbares Publicum rechnen dürfen. Mit besonderem Vor-

theile aber wird der Studirende die geschichtliche Entwickelung der Hauptbegriffe und Grundanschauungen einer Lehre studiren.

Nicht immer deckt sich ja der Gesammtinhalt und Umfang eines wichtigen Begriffes ganz mit dem, was die moderne Definition desselben aussagt. Gar häufig kommt noch eine Nebenbedeutung, eine beschränkende Voraussetzung oder auch eine gelegentliche Erweiterung hinzu, die der neu an die Sache Herantretende erst allmählich und gelegentlich kennen lernt. Darin liegt aber in vielen Fällen die Hauptschwierigkeit für den Lernenden, zumal für den Autodidacten.

Das beste Hülfsmittel, um über solche Schwierigkeiten hinwegzukommen, ist aber unstreitig das Studium der historischen Entwickelung der Theorie. Wenn man den Keim und seine Entwickelung verfolgt, wenn man sieht, wie die herkömmliche Art der Auffassung und Bezeichnung sich fortpflanzt von Geschlecht zu Geschlecht, gelangt man erst dazu, was ein historisch gewordener Begriff alles umschliesst.

In diesem Sinne ist das vorliegende Buch abgefasst Ein Product mühsamer und umfassender Arbeit, ist es leicht und bequem zu lesen, in unterhaltender und fesselnder Vortragsweise geschrieben.

Vielfach sich anlehnend an die Worte von Dühring, Hankel und Cantor, von denen namentlich auf das Dühring'sche vielfach Bezug genommen wird, lässt es zumal in der Geschichte der neueren Zeit überall ein selbständiges Urtheil und fleissiges Quellenstudium erkennen. Eine besondere Eigenthümlichkeit des Buches ist die grosse Fülle von Anmerkungen, die überall in den Text eingestreut sind und bald eine biographische Notiz, bald die kurzgefasste Explication eines interessanten Problems oder gelegentliche Repetition eines Satzes der Analysis enthalten und meistens in einem feuilletonartigen fesselnden Style geschrieben sind.

In der Sache selbst darf man, soweit die ältere Zeit in Frage kommt, nicht viel Neues von dem Buche erwarten. Erst vom Ende des vorigen Jahrhunderts ab löste sich die „technische Mechanik“ als ein specieller Zweig von dem allgemeinen Lehrgebäude der Mechanik los. Bis dahin waren die hervorragenden Mathematiker zugleich die einzigen För-

derer dessen, was man heute unter jenem Rubrum zusammenfasst. In der That hat sich Euler noch vielfach mit Aufgaben der Baumechanik befasst, und auch die dem 19. Jahrhundert angehörigen Begründer der technischen Mechanik haben sich zugleich vielfach als eigentliche Mechaniker und Physiker hervorgethan, wie Poncelet, Clapeyron, Lamé u. a.

Mit grosser Liebe sind die Arbeiten von Poncelet, Weisbach und Redtenbacher behandelt. Der Physiker wird die Capitel, welche diesen Zeitabschnitt behandeln, mit besonderem Interesse lesen.

Geschmückt ist das schön ausgestattete Buch durch die in Stahlstich ausgeführten Portraits von Poncelet, Galilei Euler, Weisbach und Redtenbacher.

Indem wir das Buch bestens empfehlen, sehen wir dem in Aussicht gestellten zweiten Theile, welcher die Geschichte der theoretischen Maschinenlehre enthalten soll, mit grossem Interesse entgegen. F.

---

105. ***R. Rühlmann.*** *Handbuch der mechanischen Wärmetheorie. Erster und zweiter Band* (Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1876 u. 1885).

Der erste Band des Buches (800 pp.) enthält die experimentellen und theoretischen Grundlagen des ersten und zweiten Hauptsatzes, sowie deren Anwendung in den Gebieten der Volumenänderung und Aenderung des Aggregatzustandes, also die eigentliche mechanische Wärmetheorie im engeren Sinne.

Der zweite Band (1001 pp.) behandelt zunächst die kinetische Theorie der Gase, dann die Thermochemie, hierauf die zahlreichen Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie auf die Electricitätslehre, alsdann die Anwendungen auf dem Gebiete der kosmischen Physik. Den Schluss des Werkes bildet eine kurzgefasste kritische Geschichte der behandelten Disciplin, von den ersten Anfängen derselben bis auf unsere Zeit.

Der Hauptwerth des Werkes liegt darin, dass in demselben zum ersten Male die Literatur des In- und Auslandes nahezu vollständig berücksichtigt und nach einheitlichen Ge-

sichtspunkten geordnet ihrem Inhalte nach dargestellt wird. Mit Ausnahme der specifisch technischen Anwendungen der mechanischen Wärmetheorie und der Anwendungen auf die Thier- und Pflanzenphysiologie findet man das gesammte umfängliche Gebiet der Thermodynamik mit grosser Ausführlichkeit behandelt. Das sorgsame Citiren der Quellen ermöglicht solchen, welche eingehendere Studien vornehmen wollen, sich rasch und zuverlässig über den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Forschung zu orientiren.

Am Anfange jedes Bandes befindet sich ein Inhaltsverzeichniss, welches die der Disposition des umfänglichen Materiales zu Grunde liegenden Gedanken erkennen lässt. Ein ausführliches Namen- und Sachregister am Schlusse des zweiten Bandes gestattet, das Buch für Erledigung einzelner Fragen auch als Nachschlagwerk zu benutzen. E. W.

---

106. ***G. Siebert.*** *Kurzer Abriss der Geschichte der Chemie* (Wien u. Leipzig, A. Pichler's Witwe u. Sohn, 1886. 124 pp.).

Das vorliegende kleine Schriftchen dürfte für manchen, der sich mit Chemie befasst, erwünscht sein, da uns bisher eine die ganze Geschichte der Chemie umfassende kurze historische Darstellung fehlt, eine Kenntniss wenigstens der Grundzüge derselben ist aber in hohem Grade erwünscht. Natürlich nimmt die Geschichte der Neuzeit einen relativ grösseren Theil der Schrift ein. Einige kleine Irrthümer dürften bei einer späteren Auflage vermieden werden.

E. W.

---

107. ***A. Weinhold.*** *Vorschule der Experimentalphysik* (Leipzig, Quandt & Händel, 1885. 554 pp.).

Der Verf. gibt in der vorliegenden dritten Auflage seines Werkes wie in den früheren eine vorzügliche Anleitung zum Experimentiren; mannigfach von ihm selbst ersonnene Versuche sind darin aufgeführt und auf das Speciellste besprochen. Zugleich sind auch theoretische Ableitungen in elementarer Form gegeben. Das Werk enthält nicht nur für den Anfänger, sondern für jeden viel Nützliches. E. W.

1886. **BEIBLÄTTER** № 4.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

---

1. *Alex. Naumann und Carl Pistor. Ueber das Verhalten von Kohlenoxyd zu Wasser bei hoher Temperatur* (Chem. Ber. **18**, p. 2894—97. 1885).

Die Verf. haben ein Gemenge von Wasserdampf und Kohlenoxyd (Beibl. 9, p. 646) (zu ungefähr gleichviel Molecülen) durch eine in einer Glasröhre erhitzte 80 cm lange Schicht von Bimssteinstücken geleitet. Die Versuche ergeben, dass zwischen 530 und 580° Kohlenoxyd und Wasserdampf noch nicht aufeinander wirken, und dass erst bei ca. 600° die Umsetzung zwischen beiden beginnt. Weitere Versuche mit Porcellanröhren weisen bei ca. 900° eine Umwandlung des Kohlenoxyds in Kohlendioxyd im Betrag von etwa 8 % nach, bei ca. 950° von 10,5 %. Rth.

---

2. *O. Reynolds. Die beiden Arten der Flüssigkeitsbewegung* (Roy. Inst. of Great. Brit. p. 1—9. 1884, Sep.).

Während die Ergebnisse der theoretischen Hydrodynamik in manchen Fällen mit der Erfahrung übereinstimmen, ist dies bei den meisten Problemen jetzt noch nicht der Fall, den Grund findet der Verf. in den inneren, dem Auge nicht sichtbaren Bewegungen der Flüssigkeit, welche man jedoch durch die Methode der gefärbten Flüssigkeitsfäden der directen Beobachtung zugänglich machen kann. Man findet dann, dass man die zahllosen Arten der Bewegung des Wassers in zwei streng geschiedene Klassen eintheilen kann: directe oder stationäre, und sinuose oder nicht stationäre Bewegung. Und was diese Eintheilung ganz besonders interessant macht, ist der Umstand, dass diese beiden Klassen sich mit den beiden decken, bei deren einer Theorie und Erfahrung übereinstimmen, bei deren anderer dies nicht der Fall ist.

Ob die eine oder die andere Art von Bewegung eintritt, das hängt von einer ganzen Reihe von Einflüssen ab. Zunächst wirkt die Zähigkeit der Flüssigkeiten in der Richtung der stationären Bewegung, die Geschwindigkeit der Bewegung und die Grössenverhältnisse dagegen in der entgegengesetzten. Bei Strömen gibt es z. B. für jeden Querschnitt eine kritische Geschwindigkeit, und die Grösse derselben ist für Oel eine andere als für Wasser. Hieraus erklären sich zahlreiche Erscheinungen, z. B. die Strömungsgesetze in weiten und in engen Röhren (Poiseuille), das Fliessen von Lavaströmen u. s. w.

Sodann begünstigt eine freie Oberfläche stationäre, eine feste dagegen nichtstationäre Bewegung. Einen eigenthümlichen Fall bietet das Streichen von Wind über eine Wasserfläche dar. Er ruft zwar eine nicht stabile Bewegung hervor, aber diese Einwirkung macht sich nicht in Wirbeln, sondern in oberflächlicher Wellenbewegung geltend. Nur wenn man den Zusammenhang und die Zähigkeit der Oberfläche erhöht, also z. B. durch Aufgiessen von Oel, bleibt die Oberfläche wesentlich ruhig, und im Innern entstehen Wirbel.

Sehr interessant ist der Gegensatz, der in Bezug auf die erzeugte Bewegung in ihnen zwischen sich verengernden und sich erweiternden Röhren oder Kanälen besteht. In ersteren tritt nämlich Bewegung der ersten Art, in letzteren Bewegung der anderen Art auf. Im ersten Moment des Durchströmens zwar ist in beiden Arten von Röhren die Bewegungsform nahezu dieselbe; aber während sie in der sich verengernden Röhre ihren Charakter beibehält, ändert sie ihn in der sich erweiternden vollständig. Zunächst bildet sich nämlich ein fortschreitender Wirbelring, der einen parallelen Strom durch das umgebende Wasser nach sich zieht. Diese Bewegung ist vorläufig immer noch von der ersten, directen Art, aber sie ist unstabil, und deshalb löst sie sich bei zunehmender Geschwindigkeit in Bewegungen der zweiten, sinuosen Art auf.

Aehnlich wie hier verhält es sich auch, wenn in der Mitte eines Stroms ein Hinderniss sich befindet, oder wenn ein fester Körper sich durch Flüssigkeit hindurchbewegt.

Endlich hat die Krümmung der Bewegungsbahn einen

wesentlichen Einfluss insofern dass, wenn die stärkste Bewegung aussen ist, die erste, im entgegengesetzten Falle die zweite Klasse von Bewegung begünstigt wird. Hiervon lässt sich eine Anwendung auf die Atmosphäre u. a. machen.

Alle diese Verhältnisse erläutert der Verf. durch anschauliche Versuche mit gefärbten, auf einen Schirm projicirten Flüssigkeitsfäden. F. A.

---

3. ***Hugoniot.*** *Ueber die Fortpflanzung der Bewegung in den Körpern, insbesondere in den vollkommenen Gasen* (C. R. **101**, p. 794—796, 1118—20, 1229—32. 1885).

Es handelt sich hier um Bewegungen der Art, dass in jedem Querschnitt die Geschwindigkeit aller Punkte in jedem Augenblick die gleiche ist und auf der Richtung des Querschnitts senkrecht steht. Die Gleichung:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = F\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

gilt alsdann nur solange, bis Discontinuitäten in die Bewegung eintreten. Bei einem vollkommenen Gase z. B. geht alsdann die Gleichung:

$$\varrho_0 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = m p_0 \left(1 + \frac{\partial u}{\partial x}\right)^{-m-1} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

(ϱ_0 Anfangsdichtigkeit, p_0 Anfangsdruck, m Verhältniss der specifischen Wärmen) in die allgemeinere:

$$\varrho_0 \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\frac{\partial}{\partial x}\left[F(x)\left(1 + \frac{\partial u}{\partial x}\right)^{-m}\right]$$

über, wo $f(x)$ eine willkürliche Function bezeichnet.

Im weiteren werden folgende Definitionen gegeben. Fortpflanzung einer Bewegung A in eine Bewegung B findet statt, wenn in einem Körper, der durch einen Querschnitt in zwei Theile zerlegt werden kann, nämlich in einen von der Bewegung B und einen von der Bewegung A erfüllten, diese letztere sich gleichförmig auf Kosten der anderen ausbreitet, ohne dass hiermit irgend eine weitere Erscheinung verknüpft wäre. Die beiden Bewegungen werden dann „verträglich“ genannt, und die Verschiebung des Querschnitts in der Zeiteinheit heisst die Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Man kann diese Bewegungen geometrisch darstellen, indem man x und t als Abscissen in der Ebene, u als Ordinate darstellt, sodass man eine Integralfläche erhält. Finden keine Discontinuitäten statt, so schneiden sich die beiden Integralflächen verträglicher Bewegungen in einer Linie, welche ihre gemeinsame Charakteristik ist. Hieraus ergibt sich, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gleich dem Winkelcoëfficienten der Horizontalprojection der Charakteristik ist; beispielsweise in dem Falle der ersten der obigen Gleichungen $\pm \sqrt{(F \partial u / \partial x)}$. Betrachtet man eine ursprünglich ruhende, nichtleitende Flüssigkeitssäule, für welche diese Gleichung gilt, und führt man für das eine Ende derselben eine von der Zeit abhängige Bedingung ein, so ist die entstehende Bewegung, vorausgesetzt, dass keine Reflexion stattfindet, durch eine abwickelbare Fläche dargestellt, deren Gleichung:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \varphi(0) - \varphi\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)$$

ist, wenn $F(x) = [\varphi'(\partial u / \partial x)]^2$ gesetzt ist. Bei einem vollkommenen Gase z. B., (zweite Gleichung) erhält man ($a^2 = m p_0 / \varrho_0$):

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{2a}{m-1}\left(1 + \frac{\partial u}{\partial x}\right)^{-\frac{m-1}{2}} + \frac{2a}{m-1} = 0.$$

Das Auftreten von Discontinuitäten verändert diese Verhältnisse völlig; nur wenn die partielle Differentialgleichung linear ist, bleibt wenigstens die Bedingung für die Verträglichkeit von Bewegungen stehen. Ein interessantes Resultat, zu welchem man dabei, speciell für die vollkommenen Gase gelangt, ist dies, dass, wenn eine Schicht plötzlich ausgedehnt oder comprimirt wird, das Verhältniss zwischen der ursprünglichen und der schliesslichen Dichtigkeit stets zwischen

$$\frac{m-1}{m+1} \quad \text{und} \quad \frac{m+1}{m-1}$$

begriffen ist.

In der zweiten Abhandlung werden die hier angewandten Principien verallgemeinert, für den Fall der Fortpflanzung einer Bewegung in einer unbegrenzten Flüssigkeit. Dabei kann man entweder von den Euler'schen oder von den Lagrange'schen hydrodynamischen Grundgleichungen ausgehen.

Im ersten Falle entspricht jedem System von Integralwerthen u, v, w, p, ϱ eine mögliche Flüssigkeitsbewegung, und denkt man sich in dieser Flüssigkeit eine Fläche S, auf deren einer Seite eine solche, auf deren anderer eine andere solche Bewegung stattfindet, so findet Fortpflanzung statt, wenn in der Zeit dt die Fläche S in S_1 übergeht; und wenn dn das Stück der Normale zwischen beiden Flächen ist, so ist dn/dt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Für diese erhält man den Ausdruck:

$$\frac{dn}{dt} = \lambda u + \mu v + \nu w \pm \sqrt{\frac{1}{F'(p)}},$$

worin λ, μ, ν die Richtungscosinusse der Normale sind, und $F(p)$ die Dichtigkeit ist. Der erste Theil dieses Ausdruckes stellt die Eigenbewegung der Flüssigkeit in der Richtung der Normale dar, der zweite die auf die Flüssigkeit als ruhend bezogene Fortpflanzungsgeschwindigkeit.

Die einzige Voraussetzung, welche dabei gemacht wird, ist die, dass die Function $F(p)$ für alle Punkte der Flüssigkeit dieselbe sei; will man sich hiervon frei machen, so muss man von den Lagrange'schen Gleichungen ausgehen, und das geschieht in der dritten Abhandlung. Das Resultat, zu dem man gelangt, ist aber unverändert dasselbe. F. A.

---

4. ***Pagliani und Battelli.*** *Ueber die innere Reibung in Flüssigkeiten* (Ann. del R. Istit. Tecnico in Torino **13**, 1884/85. 37 pp.).

Die Untersuchungen der Verf. beziehen sich auf Gemische von Alkoholen mit Wasser und auf gashaltiges Wasser. Ueber den zweiten Theil ist bereits (Beibl. **10**, p. 81) referirt, während der erste Beibl. **9**, p. 378 angekündigt war.

Die Methode ist in beiden Theilen dieselbe; der Reibungscoëfficient η in Krafteinheiten des C.-G.-S.-Systems ausgedrückt. Die Bestimmungen geschahen bei Temperaturen von 0° und bei solchen zwischen 10 und 15°; aus den so erhaltenen Werthen wurde für η eine Formel von der Form $\eta = a/(1 + bt)$ berechnet.

Substanz	d bei 0°	a	b
Reiner primärer Propylalkohol (C_3H_8O) Sp. bei 742,5 mm 95,91°	0,8203	0,04168	0,0330
$C_3H_8O + H_2O$ (76,92 %) . . .	0,8691	0,06000	0,0467
$C_3H_8O + 2H_2O$ (62,50 %) . .	0,8974	0,07373	0,0592
$C_3H_8O + 3H_2O$ (52,63 %) . .	0,9174	0,07656	0,0591
$C_3H_8O + 4H_2O$ (45,45 %) . .	0,9290	0,07889	0,0657
$C_3H_8O + 5H_2O$ (40,00 %) . .	0,9425	0,07788	0,0686
$C_3H_8O + 6H_2O$ (35,71 %) . .	0,9511	0,07532	0,0700
$C_3H_8O + 10H_2O$ (25 %) . . .	0,9707	0,06113	0,0734
$C_3H_8O + 15H_2O$ (18,18 %) . .	0,9805	0,05112	0,0646
$C_3H_8O + 30H_2O$ (10,00 %) . .	0,9878	0,03352	0,0537

Substanz	d bei 18°	a	b
Reiner Aethylalkohol (C_2H_6O)	0,79175	0,01838	0,0210
$C_2H_6O + H_2O$ (71,87 %) . . .	—	0,04442	0,0427
$C_2H_6O + 2H_2O$ (56,10 %) . .	—	0,06107	0,0536
$C_2H_6O + 3H_2O$ (46,00 %) . .	—	0,06722	0,0587
$C_2H_6O + 4H_2O$ (38,98 %) . .	—	0,07024	0,0644
$C_2H_6O + 5H_2O$ (33,82 %) . .	—	0,07201	0,0710
$C_2H_6O + 6H_2O$ (29,87 %) . .	—	0,06912	0,0670
$C_2H_6O + 10H_2O$ (20,35 %) . .	—	0,05365	0,0595
Reiner Methylalkohol (CH_4O)	d bei 0°		
(Sp. zwisch. 63,6 u. 64,2° bei 733,4 mm	0,8612	0,007233	0,0127
$CH_4O + H_2O$ (64,00 %) . . .	—	0,02732	0,0348
$CH_4O + 2H_2O$ (47,06 %) . . .	—	0,03560	0,0431
$CH_4O + 3H_2O$ (37,21 %) . . .	—	0,03695	0,0452
$CH_4O + 4H_2O$ (30,77 %) . . .	—	0,03718	0,0474
$CH_4O + 5H_2O$ (26,23 %) . . .	—	0,03618	0,0458
$CH_4O + 10H_2O$ (15,10 %) . .	—	0,02945	0,0462
Isobutylalkohol (Sp. 106,4° bei 741,8 mm)	0,81624	0,08273	0,0466
Amylalkohol (Sp. 130,5—131,2° bei 736,7 mm)	0,8252	0,08921	0,0482

Die wichtigsten Resultate dieser Untersuchung sind folgende:

1) Der Reibungscoëfficient wächst mit dem Moleculargewicht und dem Siedepunkt, ohne dass sich eine einfache Beziehung für diese Beziehung aufstellen lässt.

2) Für die Mischungen der untersuchten Alkohole mit

Wasser ergibt sich ein Maximum des Reibungscoëfficienten; dasselbe entspricht aber keiner bestimmten Zusammensetzung, vielmehr besitzt bei höheren Temperaturen eine Mischung von geringerem Procentgehalt das Maximum von η; eine ähnliche Beziehung hat Sprung für das Minimum des Reibungscoëfficienten von Salzlösungen gefunden. Es erscheint wahrscheinlich, dass man bei hinreichend niedrigen Temperaturen dahin gelangen kann, dass der Reibungscoëfficient mit dem Gehalt an Alkohol beständig wächst. Diese Verhältnisse werden anschaulich durch folgende Tabellen:

Propylalkohol.

H_2O	Alkohol %	η bei 0°	η bei 10°
0	100	0,04168	0,03134
1	76,92	0,06000	0,04089
2	62,50	0,07373	0,04631
3	52,63	0,07656	0,04810
4	45,45	0,07889	0,04762
5	40,00	0,07788	0,04619
6	35,71	0,07532	0,04433
10	25,00	0,06113	0,03525
15	18,18	0,05012	0,03044
30	10,00	0,03352	0,02182
∞	0	0,01775	0,01309

Aethylalkohol.

H_2O	Alkohol %	η bei 0°	η bei 10°
0	100	0,01838	0,01520
1	71,87	0,04442	0,03113
2	56,10	0,06107	0,03975
3	46,00	0,06722	0,04236
4	38,98	0,07024	0,04273
5	33,82	0,07201	0,04209
6	29,87	0,06912	0,04138
10	20,35	0,05365	0,03363
∞	0	0,01775	0,01309

Methylalkohol.

H_2O	Alkohol %	η bei 0°	η bei 10°
0	100	0,00723	0,00640
1	64,00	0,02732	0,02027
2	47,06	0,03560	0,02487
3	37,21	0,03695	0,02544
4	30,77	0,03718	0,02523
5	26,23	0,03618	0,02481
10	15,10	0,02945	0,02013
∞	0	0,01775	0,01309

3) Es scheint eine Beziehung zwischen der Dampfspannung der gemischten Flüssigkeiten und dem Reibungscoëfficienten der Mischung zu bestehen, nicht nur für die Alko-

hole, sondern auch für andere Flüssigkeiten, für welche die Verf. Zahlen aus den Versuchen von Wijkander berechnet haben.

Betrachtet man nämlich Mischungen einer Flüssigkeit mit verschiedenen anderen im Verhältniss von einem Molecül der einen zu einem der anderen, so ist der Reibungscoëfficient der Mischung um so grösser, je kleiner die Dampfspannung der zweiten Flüssigkeit ist; diese Beziehung lässt sich nach dem Verf. dadurch erklären, dass der Coëfficient der inneren Reibung von der gegenseitigen Anziehung der Flüssigkeitsmolecüle abhängt. Als Beispiele führen die Verfasser an:

$t=10^\circ$	Methylalkohol (Dampfsp. 47,5 mm) u. Wasser (9,2 mm)	$\eta=0{,}02027$
	Aethylalkohol („ 24,2 „) „ „	0,03113
	Propylalkohol („ 8,0 „) „ „	0,04089
$t=10^\circ$	Aether (Dampfsp. 286,8 mm) und Alkohol (24,2 mm)	$\eta=0{,}00765$
	Benzol („ 45,2 „) „ „	0,01088
	Wasser („ 9,3 „) „ „	0,03118
$t=20^\circ$	Schwefelkohlenstoff (Sp. 298,0 mm) u. Aether (432,8 mm)	$\eta=0{,}00290$
	Chloroform („ 160,5 „) „ „	0,00365
	Alkohol („ 44,5 „) „ „	0,00880

Ar.

5. ***Chr. Bohr.*** *Experimentale Untersuchung über die Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes* (Kopenhagen 1885. 46 pp.).

Der eigentliche Gegenstand der Abhandlung hat ausschliesslich Interesse für den Physiologen; von Bedeutung für den Physiker ist nur die Methode, welche der Verfasser auch für die Bestimmung des Absorptionscoëfficienten des Sauerstoffs in Wasser angewendet hat. Bunsen hat (Gasometr. Methoden p. 222, 1877) es vorgezogen, diesen Coëfficienten indirect zu bestimmen, da sich bei seiner Methode der directen Messung Mängel zeigten. Der Apparat von Bohr ist folgendermassen construirt: An ein meterlanges, einen Centimeter weites, mit Theilung versehenes Glasrohr ist oben seitlich ein ebenso weites angeschmolzen, welches nach unten gebogen sich zu einer Kugel erweitert und nach einer kurzen Verengung in eine zweite Kugel von etwa 100 ccm Inhalt endet, diese dient zur Aufnahme der absorbirenden Flüssigkeit; das seitliche Rohr kann durch einen

Hahn *c* abgesperrt werden; das Hauptrohr hat kurz über dem Ansatz einen Hahn *b* und endet in einen Schliff, mittelst dessen es an eine Hagen'sche Luftpumpe angesetzt werden kann. Unten taucht das Rohr in ein Glas mit Quecksilber. In der Mitte ist das Rohr von einer fest damit verbundenen eisernen Rolle umgeben, welche in einer nach ihr geschliffenen Klammer gleitet. Vermittelst dieser Rolle kann das Rohr durch einen Wassermotor schnell um 180° gedreht werden; ein geeignet angebrachtes Gewicht treibt es in die ursprüngliche Richtung zurück, und der Motor wiederholt sein Spiel. Bei dieser Bewegung bleibt das Quecksilber im Rohr ruhig, während die Flüssigkeit in der Kugel heftig geschüttelt und mit dem Gas in innige Berührung gebracht wird. Die Flüssigkeit wird mittelst eines feinen Katheters, welches an einen langen Gummischlauch befestigt und von unten durch die Bohrung des Hahnes *c* bis in die Kugel geführt wird, eingefüllt, ohne die Wände des Apparates zu benetzen; vorher ist das Absorptiometer gut getrocknet und die Hähne sorgfältig gefettet, sodass bei der Drehung kein Fett in die Bohrungen hineinkommt. Die Entfernung der Gase aus der Flüssigkeit geschieht durch oft wiederholtes Auspumpen, während gleichzeitig das Rohr mit der Hand im Schliff gedreht und so das Wasser heftig bewegt wird. Dann lässt man von unten Sauerstoff in das Absorptiometer treten, während *c* geschlossen ist. Der von der Pumpe abgenommene Apparat wird in einen grossen Wasserkasten eingesetzt und *c* geöffnet; in dem Bade steht gleichzeitig ein Barometer, mit dessen unterem Gefäss durch ein gabelförmiges Rohr, welches als Heber dient, das Glas communicirt, in welches das Rohr des Absorptiometers taucht. Das gabelförmige Heberrohr, welches über das Niveau des Bades herausragt, ermöglicht es, die Communication bequem zu unterbrechen, wenn das Absorptiometer zur Fortsetzung des Versuchs bei anderem Druck von neuem mit Sauerstoff gefüllt werden soll; das Wasser wird durch einen Rührer bewegt, welchen der nämliche Motor treibt, der das Rohr hin und her dreht. Der Druck bestimmt sich direct aus der Differenz der Quecksilberhöhe im Barometer und Absorptionsrohr; das Gewicht der Flüssigkeit aus einer Wägung des Apparates vor Einfüllen

der Flüssigkeit und einer solchen nach beendetem Versuch. Die eingefüllte Sauerstoffmenge wird, wie die nicht absorbirte, wie gewöhnlich abgelesen; zu diesem Zweck ist das Rohr selbst, wie der jenseits des Hahnes *c* liegende Theil durch Auswägen calibrirt. Zur Umrechnung von einem Druck auf den anderen bedient sich Verf. einer von ihm gefundenen Formel $v(p+0{,}109)=k$, da das M.-G.-L.-Gesetz namentlich bei niedrigen Drucken nicht ausreicht (die bezügliche dänische Abhandlung des Verf. ist später auch deutsch erschienen, Wied. Ann. 27, p. 459). Verf. bestätigt zunächst durch Versuche das Henry'sche Gesetz in einem Intervall von 10 bis 400 mm Druck; als Absorptionscoëfficienten findet er aus zwei Versuchsreihen 0,03 218 bei 20,2° und 0,03 272 bei 20°. Bunsen gibt für 20° 0,02 834; die Abweichung erklärt sich nach dem Verf. möglicherweise dadurch, dass Bunsen für seine Berechnung das Dalton'sche Gesetz anwenden musste, welches nach des Verf. Ansicht unter derartigen Umständen wahrscheinlich nicht exact ist. Ar.

6. ***E. Fossati.*** *Ein akustischer Versuch* (N. Cim. (3), 17, p. 261—263. 1885).

Um die Knoten und Bäuche der Schwingungen von Gassäulen in tönenden Röhren weithin sichtbar zu machen, wendet der Verf. ein kleines, eigenthümlich construirtes Mikrophon an, welches er die Röhre durchlaufen lässt, sodass in einem in denselben Stromkreis eingeschalteten Telephon, Töne und Geräusche abwechselnd entstehen und verschwinden. Auf diese Weise kann man die Wellenlänge der verschiedenen harmonischen Töne der Röhre u. s. w. demonstriren. F. A.

7. ***R. F. Gwyther.*** *Ueber die Lösung der Schwingungsgleichungen des Aethers und die Spannungen in einer Lichtwelle* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, p. 280—295. 1885).

Die Abhandlung enthält eine Reihe mathematischer Entwickelungen, welche in Beziehung zur Maxwell'schen Theorie des Lichtes gesetzt werden. Ein kurzer Auszug lässt sich nicht wohl geben. Sgr.

8. **E. Lommel.** *Bemerkungen zu dem Aufsatz: Ueber einige optische Methoden und Instrumente* (Ztschr. f. Instrumentenk. **5**, p. 200. 1885).

Der Verf. erkennt in Bezug auf die von ihm veröffentlichte Methode zur Bestimmung von Brechungsexponenten (Beibl. **9**, p. 667) die Priorität von Abbe an. Sgr.

---

9. **J. J. Thomson.** *Ueber die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes durch ein bewegtes Medium* (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. **5**, p. 250—254. 1885).

In einer früheren Arbeit (s. Beibl. **4**, p. 452) hatte der Verf. den Einfluss untersucht, welchen die fortschreitende Bewegung eines dielectrischen Mediums auf die Geschwindigkeit eines in ihm sich fortpflanzenden Strahles ausübt. Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit dem allgemeineren Falle, dass das Dielectricum sich wie ein fester Körper bewegt, der sowohl translatorische als rotatorische Bewegungen ausführt. Bezeichnet man die Componenten der fortschreitenden Bewegung mit u, v, w, die Componenten der Winkelgeschwindigkeit des Mediums mit $\omega_1, \omega_2, \omega_3$, so sind die Geschwindigkeitscomponenten p, q, r ausgedrückt durch die Gleichungen:

$$p = u + \omega_2 z - \omega_3 y, \quad q = v + \omega_3 x - \omega_1 z, \quad r = w + \omega_1 y - \omega_2 x.$$

Ist ferner K die Dielectricitätsconstante, μ die magnetische „permeability" des Mediums, so gelten für die Componenten der electrischen Verschiebungen Gleichungen von der Form:

$$\frac{1}{\mu K}\left(\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial z^2}\right) = \left(p\frac{\partial}{\partial x} + q\frac{\partial}{\partial y} + z\frac{\partial}{\partial z}\right)\frac{\partial f}{\partial t}$$
$$+ \omega_3 \frac{\partial g}{\partial t} - \omega_2 \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial^2 f}{\partial t^2}.$$

Für den einfachen Fall, dass das Licht sich in der Richtung der z-Axe fortpflanzt, und dass das Medium um die z-Axe mit der Winkelgeschwindigkeit ω rotirt, erhält man die beiden Gleichungen:

$$\frac{1}{\mu K}\frac{\partial^2 f}{\partial z^2} = \omega\frac{\partial g}{\partial t} + \frac{\partial^2 f}{\partial t^2}, \qquad \frac{1}{\mu K}\frac{\partial^2 g}{\partial z^2} = -\omega\frac{\partial f}{\partial t} + \frac{\partial^2 g}{\partial t^2}.$$

Betrachtet man im besonderen circular polarisirtes Licht, für welches die Gleichungen gelten:

$$f = \alpha \sin(nt - lz), \quad g = -\alpha \cos(nt - lz),$$

und ist ferner ω klein gegen n, so ergibt sich, dass die Polarisationsebene im Sinne der Rotation des Mediums um den Winkel ω/v pro Längeneinheit gedreht wird, wo $v^2 = 1/\mu K$; das Resultat lässt sich auch in der Form aussprechen, dass die Drehung der Polarisationsebene für eine bestimmte Strecke, welche das Licht zurückgelegt hat, gleich dem Winkel ist, um welchen sich das Dielectricum in der Zeit gedreht hat, welche das Licht zur Durchmessung der betrachteten Strecke braucht. Damit also die Drehung der Polarisationsebene $\frac{1}{3}'$ beträgt, wenn das Licht 10 m zurückgelegt hat, müsste das Medium etwa 500 Umdrehungen in der Secunde ausführen. Der Betrag der Drehung ist ferner unabhängig von der Wellenlänge.

Ist es nicht erlaubt, die zweite Potenz von ω/n gegen die erste zu vernachlässigen, so erhält man für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit den Werth $v/(1 - \frac{1}{2}\omega^2/n^2)$, sodass in einem rotirenden Medium danach die blauen Strahlen sich langsamer fortpflanzen würden als die rothen. Sgr.

---

10. ***J. M. Eder.*** *Ueber die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum und spectroskopische Messungen über den Zusammenhang der Absorption und photographischer Sensibilisirung* (Wien. Ber. **92**, 2. Abth., p. 1346—72. 1885).

Die Arbeit ergibt folgendes:

Dass weder das Absorptionsspectrum der alkoholischen, noch der wässerigen Lösung des Farbstoffes oder der trockenen gefärbten Gelatinefolie mit der Lage des photographischen Sensibilisirungsmaximums auf gefärbter Bromsilbergelatine zusammenfällt. Die Differenz ist ca. 30 Milliontelmillimeter. Dies ist ein neuer Beweis dieser schon früher als gültig angenommenen Thatsache.

Das Sensibilisirungsmaximum des gefärbten Bromsilbers liegt weiter gegen Roth zu, als das Absorptionsmaximum irgend einer der untersuchten Lösungen.

Die Dichte des Bromsilbers ($d = 6{,}353$) ist gegenüber jener der Gelatine ($d = 1{,}326$) so gross, dass man wohl die grössere Dichte des brechenden Mittels als Grund dieser Verschiebung ansehen kann.

1) Farbstoffe, welche das Spectrum vom Violett her allmählich fortschreitend absorbiren, und deren sensibilisirende Wirkung sich ohne Maximum eng an die gewöhnliche photographische Wirkung anschliesst. Hierher gehören: Lösliches Berlinerblau, Poirrierblau, Anilinblau, Chrysanilin, verschiedene Ponceauarten, Curcuma, Neutralviolett, Chrysolin, Diazoamidobenzol, Jasmin, Säureorange, mitunter Neutralblau u. a.

Ferner erscheinen bei manchen der sub 2 erwähnten Farbstoffe bei gewissen Concentrationsgraden und Belichtungszeiten die Maxima der Sensibilisirung so schwach, dass sie kaum oder gar nicht mehr kenntlich sind.

2) Farbstoffe, welche einen Absorptionsstreifen im Spectrum und ein entsprechend nach Roth zu verschobenes Sensibilisirungsmaximum zeigen. Hierher gehören insbesondere die Eosinfarben, Cyanosin, Methylerythrin, Phloxin, Rose bengal, Anilinroth, Naphtalinroth, Cyanin, Resorcinblau, Corallin, Bleu Coupier, Safranin, Methylviolett, Säureviolett, Methylgrün, Säuregrün, manche Ponceauarten u. a.

Das mit Naphtolblau oder Neutralblau gefärbte Bromsilber (in Form von Bromsilber-Gelatineplatten) besitzt von allen bis jetzt bekannten photographischen Präparaten die grösste qualitative Empfindlichkeit für Licht von verschiedener Wellenlänge; die Lichtempfindlichkeit erstreckt sich von 360—760 mm Wellenlänge ohne Unterbrechung. Diese von mir entdeckte Art der Sensibilisirung des Bromsilbers ist am geeignetsten zur Photographie der weniger brechbaren Lichtstrahlen (vom äussersten Roth angefangen); eignet sich jedoch auch sehr gut zur Photographie am blauen Ende des Spectrums, sowie von Ultraviolett.

Diesem Körper kommt also eine qualitative Lichtempfindlichkeit zu, welche nicht nur die Farbenempfindlichkeit der Netzhaut des menschlichen Auges in sich schliesst, sondern auch noch das Ultraviolett umfasst.

Viele Farbstoffe wirken also auf Bromsilber (oder $AgCl$)

sensibilisirend, wobei die Empfindlichkeitssteigerung gegen farbiges Licht durch das Absorptionsvermögen der Farbstoffe gegen das Licht bestimmt wird. Jene Lichtstrahlen, welche das gefärbte Bromsilber absorbirt, besitzen dieselbe Wellenlänge, wie jene, für welche das sensibilisirte (gefärbte) Bromsilber die gesteigerte photographische Empfindlichkeit zeigt. Ein schmales oder breites Band der Absorption gibt ein ebensolches bei der Sensibilisirung. Durch gewisse Farbstoffe (z. B. Naphtolblau) kann die Empfindlichkeit der Bromsilbergelatine für die Lichtstrahlen von längerer Wellenlänge so gesteigert werden, dass sie vom äussersten Roth sich ohne Unterbrechung durch das ganze Spectrum bis weit ins Ultraviolett erstreckt. E. W.

---

11. *B. Kolbe. Zur Vergleichbarkeit der Pigmentfarbengleichungen* (Centralbl. f. prakt. Augenheilk. 1885, Juliheft. 7 pp.).

Wegen der Leichtigkeit, mit der Pigmentfarben gehandhabt werden können, sind dieselben vorzugsweise zur Prüfung des Farbensinnes verwandt worden.

Die Farbengleichungen, d. h. die an rotirenden Scheiben erhaltenen Mischfarben (z. B. aus roth und blau), welche dem Farbenblinden farblos erscheinen, bieten ein gutes Hülfsmittel zur Erkennung der Art der vorliegenden Farbenschwäche. Um nun die an verschiedenen Pigmenten erhaltenen Farbengleichungen unter sich vergleichbar zu machen, hat Kolbe ihre Helligkeit und ihre chromatische Valenz bestimmt und gibt Constructionen an, welche mit genügender Genauigkeit gestatten: rasch ohne Rechnung die Helligkeit und chromatische Valenz (physiologische Intensität) einer beliebigen Mischfarbe aus zwei (schon bestimmten) Componenten zu finden. Als Normalweiss, dessen Helligkeit = 100 gesetzt wird, hat Kolbe, einem Vorschlage A. König's folgend, Magnesiumoxyd angenommen. Zum Maassstab der chromatischen Valenz dient Scheel'sches Grün (arsenigsaures Kupferoxyd). Die Construction zur Bestimmung der chromatischen Valenz entspricht im wesentlichen der Grassmann'schen für die Sättigung (Pogg. Ann. 89, p. 83. 1853), berücksichtigt aber zugleich die chromatische Valenz und das (Procent-) Verhältniss der gemischten Mengen beider Componenten.

---

12. ***Häntzschel.*** *Bemerkung zu Besser: Ueber die Vertheilung der Electricität auf einem Cylinder* (Ztschr. f. Math. u. Phys. **31**, p. 54—55. 1886).

Ein Zusatz zu der erwähnten, wesentlich mathematischen Arbeit. G. W.

---

13. ***R. Threlfall.*** *Ueber eine automatische Vorrichtung zur Erhaltung eines constanten hohen Potentials* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, Part 4, p. 226—229. 1885).

Der Replenisher von Sir W. Thomson, durch welchen die Ladung eines Körpers constant erhalten werden soll, wird durch einen Wassermotor mit Windflügeln gedreht. Der Körper steht mit einer Metallplatte in Verbindung, der an einer Spirale eine andere gegenüberhängt. Durch einen an der letzteren befestigten, oben umgebogenen und in Quecksilber tauchenden Draht kann der Kreis eines einen Electromagnet erregenden Stromes kurz geschlossen werden. Zwischen den Polen desselben rotirt auf derselben Axe wie der Replenisher eine Kupferplatte, welche bei zu starker Ladung des Körpers und zu starker Anziehung der an der Feder hängenden Platte infolge der dabei erfolgenden Verstärkung des magnetisirenden Stromes in ihrer Rotation stärker gedämpft wird, wodurch auch die Rotation des Replenishers verlangsamt, seine Wirkung vermindert wird. G. W.

---

14. ***A. Sünger.*** *Theorie der stationären electrischen Ströme auf Grundlage der electrischen Untersuchungen* (Programm der k. k. Oberrealschule in Innsbruck 1885. 43 pp.).

Der Inhalt ist eine Ausführung der Kirchhoff'schen Gleichungen mit Hinzuziehung des Weber'schen Gesetzes, um die Unabhängigkeit der electromotorischen Kraft in einem stationären Strom von der strömenden Electricität nachzuweisen, welche auf sich selbst keine electromotorische Kraft ausübt, während an Stelle jenes Gesetzes für die stationäre Strömung das Coulomb'sche electrostatische gesetzt werden darf. G. W.

---

15. **W. Peddie.** *Ueber eine Methode, den Widerstand der Electrolyte ohne Vermeidung der Polarisation zu messen* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1884/85, p. 321—322).

In eine den Electrolyten enthaltende Zelle (drei durch Heber verbundene Glasgefässe) sind drei aufeinander folgende Electroden A, B, C eingesetzt; A und B sind mit den Polen einer Säule, A und C durch einen Widerstand untereinander verbunden. Sind die Stromstärken in BA und BC bezw. x und y, ist R der Widerstand zwischen A und B, $R+\varrho$ der zwischen B und C, und werden bei Verbindung von B und C mit der Säule die Intensitäten x' und y', so wird:

$$\varrho = r\,(xy' - yx')/(xx' - yy'),$$

oder wenn $x' = y'$, wobei sowohl der Einfluss der Polarisation, wie der ungleichen Erwärmung durch den Strom fortfällt, $\varrho = r$. G. W.

---

16. **L. Palmieri.** *Neuer Versuch zum Nachweis der Electricitätsentwickelung bei der Condensation der Dämpfe der Umgebung* (Rend. di Napoli 24, p. 318—319. 1885).

Eine 12 cm weite isolirte Platinschale wurde durch einen Platindraht mit der unteren Platte eines Condensators verbunden. Nach bekannter Versuchsanordnung blieb das Goldblatt des Electroskops unbeweglich; auch wenn die Schale mit Wasser von der Temperatur der Umgebung gefüllt wurde. War aber die Schale mit festgestampftem Schnee gefüllt, während die obere Condensatorplatte etwa eine Minute mit der Erde verbunden war, so lud sich die untere Platte nach Entfernung des Platindrahtes beim Heben der oberen mit positiver Electricität. G. W.

---

17. **L. Palmieri.** *Der negative Versuch von Kalischer über die Electricität der sich condensirenden Wasserdämpfe widerlegt* (Rend. di Napoli 24, p. 194—198. 1885).

18. — *Neueste Versuche, um zu zeigen, dass sich Electricität bei der Verdunstung des Wassers unter dem alleinigen Einfluss der Sonnenstrahlen bildet* (ibid. p. 198—200).

In Verfolgung seiner Versuche (Beibl. 9, p. 586) wiederholt der Verf. den Versuch von Kalischer mittelst Anwen-

dung eines Bohnenberger'schen Electroskops. Er fand schon bei Verbindung der äusseren Belegung zweier 3 Liter haltender, auf einem Isolirstativ aufgestellter Gläser mit der unteren Kupfercondensatorplatte des Electroskops durch einen Platin- oder Kupferdraht ohne Füllung der Gläser mit Schnee bei Hebung der oberen Condensatorplatte eine Ladung des Goldblatts mit negativer Electricität, die noch stärker wird, wenn man momentan eine der äusseren Wände der Gläser mit dem Finger berührt, während die obere Condensatorplatte mit dem Boden verbunden ist.

Sind die Gläser aussen mit einem mit Wasser befeuchteten Tuch bedeckt, so ist der Erfolg noch bedeutender. Wenn also bei Kalischer keine Ladung bei Einführen von Schnee in die Gläser sich ergab, so soll die bei der Condensation des Wasserdampfes gebildete positive Electricität durch jene negative neutralisirt worden sein; in der That beobachtete Palmieri hierbei eine geringere negative Ladung am Electrometer. Die negative Ladung ist durch den Contact der Ableitungsdrähte mit der Feuchtigkeitsschicht bedingt. Wird statt derselben ein Zinkcylinder angebracht, so ist dieselbe noch stärker.

Bei weiteren Versuchen wurde eine einige Stunden den Sonnenstrahlen ausgesetzte Glasplatte von 27/21 cm Kante mit einem baumwollenen Tuch bedeckt, welches mit ebenfalls von der Sonne durchwärmtem, gewöhnlichem Wasser getränkt wurde. Die Platte wurde auf ein Isolirstatif gebracht und durch einen Platindraht mit der unteren Condensatorplatte verbunden. Nachdem die Sonnenstrahlen eine Minute lang auf das Tuch gefallen waren, ergab sich bei Hebung der oberen Condensatorplatte noch keine Ladung, wohl aber nach mehreren Minuten eine negative. Trocknete das Tuch, so verschwand sie. Dasselbe ergab sich beim Ausbreiten des Tuches auf einer etwa 50 cm im Quadrat grossen Platinplatte oder Schale. Mit destillirtem Wasser wurden keine Versuche angestellt. G. W.

19. **P. Duhem.** *Anwendungen der Thermodynamik auf die thermoelectrischen und pyroelectrischen Erscheinungen. I. Thermoelectrische Erscheinungen* (Ann. de l'école norm. (3) **2**, p. 405—424. 1885).

Die wesentlich mathematisch gehaltene Abhandlung lässt nicht wohl einen Auszug zu. G. W.

---

20. **A. G. Webster.** *Ueber eine neue Methode zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalents* (Proc. Amer. Ac. 1885, p. 490—493).

Die Methode rührt von Prof. Trowbridge her. Ein dünnes Stahlband von 45 cm Länge, 1 mm Breite und 0,23 g Gewicht ist zur Messung des Widerstandes in einen Zweig einer Wheatstone'schen Drahtcombination eingeschaltet. Dann wird vorübergehend ein Strom von 12 grossen Bunsen'schen Elementen hindurchgeleitet, die hindurchgehende Electricitätsmenge Q an einem ballistischen Galvanometer, die Potentialdifferenz E an den Enden durch ein Quadrantelectrometer, der Widerstand und dadurch die Temperaturerhöhung durch wiederholte Widerstandsmessung bestimmt. Dazu ist die Bestimmung der Widerstandsänderung mit der Temperatur erforderlich. Ist h die daraus berechnete, in dem Blechstreifen erzeugte Wärmemenge, J das mechanische Wärmeäquivalent, so ist $Jh = QE$. — Vorläufige Versuche ergaben $J = 4{,}14 \,.\, 10^7$ Ergs. pro Gramm-Grad. G. W.

---

21. **A. Renard.** *Ueber die Electrolyse der Salze* (C. R. **102**, p. 361—362. 1886).

Der Verf. bestimmt von verschiedenen Salzen die bei verschiedenen Temperaturen, Concentrationen und Abständen der Electroden zersetzten Mengen. E. W.

---

22. **A. Renard.** *Ueber die Electrolyse der Salze* (C. R. **101**, p. 747—749. 1885).

Salzlösungen bis zu $^1/_{10000}$ Verdünnung von schwefelsaurem, salpetersaurem und Chlorkupfer, Zink und Cadmium,

sowie Salpetersäure wurden zwischen den entsprechenden Anoden, und einer durch ein electrisches Läutewerk beständig erschütterten Platinkathode 1—5 Stunden lang electrolysirt und die Mengen des niedergeschlagenen Metalls bestimmt. Dieselben sollen der Concentration der Lösung und ihren Atomgewichten proportional sein. Demnach sollen, wie Bouty gefunden, die Leitungsfähigkeiten der Lösungen, welche gleiche Aequivalentmengen der verschiedenen Metalle enthalten, die gleichen sein. G. W.

---

23. ***A. Millot.*** *Producte der Oxydation der Kohle durch Electrolyse in einer ammoniakalischen Lösung* (C. R. **101**, p. 432—433. 1885).

Die Kohle (Retortenkohle) wird als Anode einer Platinkathode gegenüber gebraucht. Beim Abdampfen der braun gefärbten Lösung erhält man nach dem Filtriren Krystalle, welche Harnstoff sind. Die unkrystallisirbare Flüssigkeit zeigt nicht die Eigenschaften der Mellithsäure. Auch die schwarze, sich absetzende Substanz ergibt nach dem Behandeln mit unterchlorigsaurem Natron nicht Mellithsäure. G. W.

---

24. ***A. Bartoli und G. Papasogli.*** *Bemerkungen über eine Note des Hrn. A. Millot über die Oxydationsproducte der Kohle durch Electrolyse einer ammoniakalischen Lösung* (C. R. **102**, p. 363. 1886).

Hr. Millot hatte bei dieser Electrolyse keine Mellithsäure oder ihre Derivate, wie die Verf., gefunden. Letztere meinen, er habe unter anderen Bedingungen experimentirt, als sie. Wird nach ihnen dem schlecht leitenden Ammoniak Kochsalz zugesetzt, so bilden sich stets Mellithsäure und Mellogen. G. W.

---

25. ***A. Bartoli und G. Papasogli.*** *Electrosynthese einiger neuer Derivate des Mellogens durch unvollkommene Oxydation* (Gazz. chim. Ital. **15**, p. 461—474. 1886).

Man erhält durch Oxydation des Mellogens $C_{11}H_2O_4$ eine Reihe von Zwischenproducten zwischen demselben und

der Mellithsäure $C_{12}H_6O_{12}$, sowohl durch Electrolyse von Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,36, als auch durch Oxydation mittelst einer zur vollständigen Oxydation ungenügenden Hypochloritmenge, oder durch Einwirkung von Salpetersäure auf Mellogen u. s. f. G. W.

---

26. ***E. Semmola.*** *Die secundäre Electrolyse* (Atti d. R. Ist. d'Incorragiamento di Napoli **3**, 10 pp. Sep.).

Wird zwischen die Platinblechelectroden in saurem Wasser ein U förmiger amalgamirter Zinkbügel mit seinen aufrechten Schenkeln gegenüber den Electroden angebracht, so entwickelt sich, wie zu erwarten, auch an dem einen Schenkel desselben Wasserstoff, der andere löst sich; indess ist die Menge Wasserstoff an dem ersten Schenkel viel kleiner als an der Electrode, offenbar, indem nur ein Theil des Stromes sich durch den Bügel verzweigt, welcher von der Lage derselben, seinen Dimensionen, von dem Säuregehalt des Wassers u. s. f. abhängt. Nimmt man statt eines Zink- einen Platinbügel und eine genügende Stromstärke, so entwickelt sich Wasserstoff an dem einen Schenkel und Sauerstoff an dem anderen. (Vgl. ähnliche Versuche von Tribe, Wied. Electr. **1**, p. 395.) G. W.

---

27. ***G. Gore.*** *Beziehungen des Oberflächenwiderstandes der Electroden zu anderen electrischen Erscheinungen* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 145—151. 1886).

Verdünnte Säuren (1 Vol. Säure auf 10 Thle. Wasser) wurden in einer verticalen Glasröhre zwischen zwei Platinblechelectroden eingeschaltet und das obere Ende der Röhre erwärmt. Man erhielt dabei Thermoströme, deren electromotorische Kraft bei einer Temperaturdifferenz der Electroden von $95 - 14^0 = 81^0$ in verdünnter Salpetersäure 0,418, Schwefelsäure 0,282, in Salzsäure 0,208 Volts betrug, während der Oberflächenwiderstand bei der Erwärmung der einen oder anderen Electrode sank, und zwar in der Richtung des thermoelectrischen Stromes weniger, als in entgegengesetzter Richtung.

Diese Einflüsse können sich auch in galvanischen Ele-

menten kundgeben, wie sich zeigte, als die untere Electrode von Platin durch einen amalgamirten Zinkstab ersetzt wurde. Bei Erhitzung der Platinplatte stieg die electromotorische Kraft um 8,3 % und die Stromstärke um 220 %, letztere wegen Verminderung des Uebergangswiderstandes an der Kathode.

Beim Durchleiten eines Stromes durch ein gerades Wismuth-Antimon-Element wurden zwei dünne, mit einem Galvanometer verbundene Kupferdrähte bei constantem Abstand über das Element hingeführt. Dabei änderte sich der Ausschlag des Galvanometers nicht beim Uebergang der Kupferdrähte über die Löthstelle. Dasselbe ergab sich bei Eisen-Neusilber- und Platin-Quecksilber-Elementen. Danach soll der Oberflächenwiderstand an den Löthstellen äusserst klein sein. G. W.

---

28. *G. Gore. Nachweis der wirklichen Existenz des Uebergangswiderstandes in electrolytischen Zellen* (Phil. Mag. (5) 21, p. 130—134. 1886).

Eine oben verjüngte Platinflasche mit einem in die Oeffnung eingesetzten, horizontal umgebogenen Capillarrohr, in welchem ein Wassertropfen als Index sich verschiebt, wird als Kathode in einer Flüssigkeit einem ihr conaxial gekrümmten amalgamirten Zinkblech als Anode gegenüber in verdünnter Schwefelsäure ($^1/_{100}$) verwendet. Die schnelle Verschiebung des Index zeigt eine Erwärmung der Kathode an. Bei Anwendung einer Platinanode ändert sich die Stellung des Index nicht. Mit Salpetersäure statt der Schwefelsäure sind die Resultate bei gleicher Stromstärke etwas schwächer, obgleich bei letzterer der Wasserstoff oxydirt wird, was auf einen etwas stärkeren Uebergangswiderstand an der Platinflasche bei der ersteren geschoben wird. Der Widerstand an der Oberfläche der Flasche als Kathode, gemessen durch die Wheatstone'sche Brücke, indem die Flasche und ein dicht neben ihr befindlicher Platindraht als Electroden dienten, war proportional der erzeugten Wärme und Ausdehnung. Die Wärmeerzeugung in der Flüssigkeit war relativ klein. G. W.

---

29. **M. Krieg.** *In welchem Abhängigkeitsverhältniss steht die zeitliche Abnahme der galvanischen Polarisation zur Natur der Electrolyten und Electroden* (Rep. de Phys. **21**, p. 805—815. 1885).

Ueber das Wesentliche dieser Arbeit ist bereits Beibl. 9, p. 520 referirt. Wir erwähnen nur die nunmehr von dem Verf. für die Constante (die Abgleichungsconstante α der Polarisation) angegebenen Werthe. $10^6\alpha$ ist für Platinelectroden in Lösung von:

NaCl	NaBr	NaJ	KCl	KBr	KJ
42621	19543	4433	39752	17617	9638
K_2SO_4	Na_2SO_4	$CuSO_4$	$FeSO_4$	$MnSO_4$	$Pb(C_2H_3O_2)_2$
31845	31539	9230	8157	18349	4971

Für verschiedene Metalle ist $10^6\alpha$ in Lösung von:

	Au	Ag	Ni	Al	Pt
KCl	6367	9201	25579	130103	39752
KBr	6579	5001	17438	77815	17616
KJ	8200	4671	16147	90309	9638

G. W.

30. **A. P. Laurie.** *Ueber die Bestimmung der Verbindungswärme des Zinks mit Jod vermittelst der electromotorischen Kraft der Jod-Zink-Kette* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1884/85, p. 328—336).

Die Zink-Jod-Zelle besteht aus einem Zink- und einem Platinstab, welche in wässerige Lösung von Jod und Jodzink tauchen; die Zink-Kupfer-Jod-Zelle enthält einen Zink- und einen mit Kupferjodür überzogenen Kupferdraht, welche in Jodzinklösung tauchen. Am Quadrantelectrometer wurde die electromotorische Kraft dieser Kette bei verschiedenem Gehalt der Jodlösung in der Zink-Kupfer-Jod-Zelle bestimmt; sie änderte sich bei einem Gehalt von 3,870 g ZnJ_2 in 1 g Wasser bis 0,003 g ZnJ_2 von 0,390 bis 0,894 Volts; bei Aenderung des Gehalts an Jod von 0,309 g bis 0,0006 g in 1 ccm einer Lösung von 0,33 g ZnJ_2 in 1 g Wasser von 1,287 bis 1,221; endlich bei einer Zelle, welche 0,014 g Jod in 1 ccm enthielt, bei Aenderung der Jodzinkmenge von 3,870 bis 0,118 g von 1,075 bis 1,594. Werden die letzteren Werthe von den ersteren subtrahirt, so erhält man 0,686 und 0,667.

Nach der Angabe von Naumann würde die Verbindungswärme von Zink mit Jod der electromotorischen Kraft von 1,085 Volts entsprechen, was der direct gefundenen Kraft einer Jodzelle mit etwa 0,04 g Jod in concentrirter Jodzinklösung 1,082 nahe gleich ist. G. W.

---

31. *C. Toscani. Ueber die innere chemische Arbeit der Kette* (N. Cim. (3) **18**, p. 183—190. 1885).

Der Verf. stellt folgende „Gesetze“ auf:

Sind beide Seiten des Zinks in der Kette activ, so ist der Antheil einer jeden derselben an der für die Strombildung nützlichen chemischen Wirkung umgekehrt proportional dem Quadrat des Abstandes der Oberflächen von der Mitte des chemisch inactiven Elements (Kohle, Platin).

Ferner sollen, wie zahlreich auch die Oberflächen des mit der Kohle und dem Platin verbundenen Zinks seien, die Antheile einer jeden an der gemeinsamen Wirkung umgekehrt proportional dem Quadrat ihres Abstandes von der Mitte des inactiven Elements sein.

Die Versuche wurden mit gleichen Zinkcylindern von 3,05 cm innerem Radius und 1,85 cm Metalldicke angestellt, welche innen oder aussen oder gar nicht lackirt waren, in denen ein mit ihnen verbundener Kohlenstab von 1,2 cm Durchmesser stand, und die nach einstündigem Verweilen in reinem angesäuertem Wasser gewogen wurden.

Dann wurden auch mehrere Zinkplattencylinder, theils auf der einen, theils auf der anderen Seite um den Kohlenstab angeordnet und das zweite Resultat bestätigt. G. W.

---

32. *D. Tommasi. Ueber die thermochemischen Reactionen* (Cosmos 34. Année N. S. **41**, p. 400. 1885).

In der Kette, Kohlenstab mit Bleisuperoxyd umgeben, Kohle in Kochsalzlösung, soll nach dem Verf. der chemische Process an der Kohle sein: $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$, was der Wärme $102,6 - 2 \times 69 = -35,4$ entspräche, und beim Bleisuperoxyd $PbO_2 + 4H = Pb + 2H_2O$, was der Wärme $2 \times 69 - 63,14 = 74,86$ entspräche. Die gesammte Wärme wäre also

39,46, würde entsprechen 0,84 Volts, während die direct beobachtete Kraft 0,7 Volts ist. Der Unterschied wird auf Polarisation geschoben. G. W.

---

33. ***W. F. Nöllner** (Wilh. Reutz). Galvanisches Element* (Polyt. Notizbl. **41**, p. 56. 1886).

Das Element besteht aus einer Eisenelectrode und einer mit Braunstein umgebenen Kohle. Als Flüssigkeit dient stark mit Essigsäure angesäuerte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd. Nach der Reduction wird dieselbe durch schwache bromhaltige Essigsäure regenerirt. G. W.

---

34. ***O. Rosi.** Batterie mit bequemer Erwärmung der Flüssigkeit* (Dingl. J. **259**, p. 358—360. 1886).

Die Zink-Kohlenplatten befinden sich in einer mit angesäuertem Wasser gefüllten porösen Zelle. Von jeder derselben führt unterhalb ein Kautschukröhrchen zu einem verticalen Glasrohr, welche Glasröhren alle oben in eine horizontale Röhre münden, die mit den verticalen Röhren mittelst des Kautschukrohres gehoben und gesenkt werden kann, sodass dadurch der untere, schwerer gewordene Theil der Flüssigkeit entfernt wird. G. W.

---

35. ***P. Jabloschkoff.** Regenerativelement* (Ztschr. f. Instrumentenk. **5**, p. 450. 1885. D.-R.-Pat. Nr. 32399 dd. 25. Dec. 1884).

Eine Bleiplatte ist mit einer ihr parallelen Natriumplatte verbunden und dient als electropositives Element, indem sie sich mit Wasserstoff aus der feuchten Luft belegen soll. Durch Fliesspapier von der Bleiplatte getrennt, dient eine mit Mangan- oder Eisensulfat imprägnirte Kohle, welche den Sauerstoff absorbirt, als electronegatives Element. G. W.

---

36. ***M. D. Napoli.** Säule von Erhard und Vogler* (Bull. de la Soc. des Electr. **3**, p. 66—70. 1886).

Die Säule besteht aus einer Zinkplatte, auf welche ein Pergamentpapier, ein Papprahmen, eine Bleiplatte, wieder

eine Zinkplatte u. s. f. gelegt wird. Die Säule wird zwischen zwei Platten zusammengeschraubt, dann mit Wasser gefüllt und mit einem vollkommen geschlossenen Reservoir voll Kupfervitriolkrystallen und concentrirter Kupfervitriollösung durch zwei Kautschukröhren verbunden, welche zu zwei longitudinalen Rinnen führen, von denen Federkiele in die oberen Theile jedes Elementes eintauchen. Lässt man von den Reservoiren eine Röhre tiefer, die andere weniger tief in die Elemente eintauchen, so tauscht sich die Kupfervitriollösung schneller mit dem Wasser aus. Die electromotorische Kraft jedes Elementes ist etwa 1 Volt. G. W.

---

37. ***A. Bernstein** in Frankfurt a/M. Neuerung an galvanischen Gasketten* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 450—451. D.-R.-Patent Nr. 32822 dd. 21. Febr. 1885).

Die in den Gasketten gebrauchten positiven Kohlenplatten wurden mit Palladium, die negativen mit Platin überzogen. G. W.

---

38. ***W. E. Ayrton** und **J. Perry**. Ueber die Abhandlung des Hrn. Lodge über den Sitz der electromotorischen Kraft* (Phil. Mag. (5) 21, p. 51—62. 1886).

Die Verf. wenden sich hauptsächlich gegen die auch von anderen Seiten nicht getheilte Ansicht des Hrn. Lodge, dass die Contactelectricität zwischen Metallen nur der Luftwirkung zuzuschreiben sei. Die Resultate sind im wesentlichen die auch von Hopkinson erhaltenen. Wir erwähnen aus der Abhandlung nur, dass nach neueren Versuchen der Verf. nach der früher von ihnen benutzten Methode die Potentialdifferenz zwischen:

Kupfer bei	16°	26°	16°
und reinem Quecksilber bei	16	16	26
ist	0,308	0,075	– 1,5 Volts.

Wären dies die wirklichen Contactdifferenzen, so müsste eine Thermokette aus zwei Stücken Kupfer, welche in zwei durch einen Heber verbundenen Gefässen voll Quecksilber von 16 und 26° tauchen, eine electromotorische Kraft von 0,5 Volts haben, während in der That eine solche nicht vorhanden ist. G. W.

---

39. **P. Duhem.** *Ueber das Ampère'sche Gesetz* (J. de Phys. (2) 5, p. 26—29. 1886).

Nach Gauss ist das Ampère'sche Gesetz unter den vielen möglichen Ausdrücken der Wechselwirkung das einzige, bei welchem die Wirkung eines Stromelementes auf ein anderes sich auf eine einzige, in der Verbindungslinie der Elemente wirkende Kraft reducirt.

Der Verf. leitet diesen Satz daraus ab, dass die Wirkung eines Stromelementes auf ein anderes völlig bestimmt ist, wenn man die Wirkung eines geschlossenen, gleichförmigen Stromes auf ein Stromelement kennt und ferner weiss, dass die Elementarwirkung in der Verbindungslinie beider Elemente stattfindet. G. W.

---

40. **Leduc.** *Ueber die Ablenkung der äquipotentiellen Linien und die Aenderung des Widerstandes des Wismuths in einem Magnetfelde* (C. R. 102, p. 358—361. 1886).

Der Widerstand ϱ einer 0,055 m langen, 0,032 m breiten und im Mittel 0,0233 m dicken Wismuthplatte ändert sich mit der Stärke M des Magnetfeldes und mit der Temperatur t nach den Formeln:

$$\varrho_m = \varrho_0 (1 + 277 . 10^{-8} M + 228 . 10^{-11} M^2 - 105 . 10^{-15} M^3),$$
$$\varrho_t = \varrho_0 (1 - 303 . 10^{-5} t + 188 . 10^{-7} t^2).$$

In einem Magnetfeld von 10000 C.-G.-S. vermehrt sich also der Widerstand des Wismuths um mehr als 15 %.

Fliesst durch die Wismuthplatte der Länge nach von der Mitte der Kante A nach B der primäre Strom J, wird an den Punkten E und F der die Mitten der beiden anderen Kanten verbindenden Medianlinie GH der durch den Magnet abgelenkte Strom zu einem Galvanometer geführt, ist D die Ablenkung des Stromes, d der Abstand EF, ϱ der Widerstand der Wismuthplatte für 1 cm Länge, so erscheint zwischen E und F eine durch die Formel $e = J\varrho d \operatorname{tg} D$, resp. $e = J\varrho d . D$ ausgedrückte Potentialdifferenz, wo D nicht grösser als 5° wird. Sind die Widerstandsänderungen mit der Temperatur und der Stärke des Magnetfeldes voneinander unabhängig, so lässt sich schreiben:

$$D = kM(1 - AM + BM^2 + CM^3)(1 + Pt + Qt^2),$$

wo $k = 158.10^{-7}$, $A = 882.10^{-7}$, $B = 112.10^{-11}$, $C = 303.10^{-15}$, $P = 844.10^{-5}$, $Q = 862.10^{-7}$ ist. G. W.

---

41. **T. Mather.** *Ueber die Calibrirung von Galvanometern durch einen constanten Strom* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 29—32. 1886).

Die Methode ist der von Poggendorff, Wied. Electr. **3**, p. 283 sehr ähnlich. G. W.

---

42. **A. Weinhold.** *Transportables Spiegelgalvanometer mit Ocularscala* (Electrotechn. Ztschr. **6**, p. 513—515. 1885).

Vor dem in den Spiralen hängenden, durch Luftdämpfung beruhigten Spiegel befindet sich eine Objectivlinse, davor ein rechtwinkliges Prisma, dessen eine verticale Kathetenfläche dem Spiegel zugekehrt ist, und über der anderen der Oculartheil eines Mikroskops mit Ocularmikrometer.

G. W.

---

43. **R. Ulbricht.** *Proportionalgalvanometer* (Centralbl. f. Electrotechn. 1885, p. 627—628).

Neben einer Bussole stehen zwei gleiche Rollen mit senkrechten Windungsebenen im Winkel von 90° gegeneinander geneigt. Der Drehpunkt der Bussolennadel fällt in den Durchschnittspunkt beider Rollenaxen. Der Strom wird nach dem Princip des Differentialgalvanometers in zwei Stromzweige J_1 und J_2 getheilt, welche so um die Rollen I und II geführt werden, dass sich ihre magnetischen Momente verhalten wie $J_1 - J_2 : 2J_2 - J_1$, indem der Strom J_1 in je 367 Windungen durch die eine Windungslage von I und II, Strom J_2 in 367 Windungen um I, in 734 um II geführt wird. Der Widerstand jedes Galvanometerzweiges ist 100 Ω. Die Ringe werden stets so gedreht, dass die Nadel sich im Meridian befindet. Wird der in J_2 eingeschaltete Widerstand von 0 bis 100 Ω gesteigert, so entsprechen gleiche Widerstände gleichen Abschnitten der 45° Sehne. G. W.

44. *G. A. Schilling. Ueber die Herstellung eines homogenen magnetischen Feldes an der Tangentenbussole zur Messung intensiverer Ströme* (Wien. Ber. (2) **92**, p. 1079—1101. 1885).

Der Verfasser stellt in der erforderlichen Richtung der Kraft auf entgegengesetzten Seiten zwei starke Magnete mit ihren ungleichnamigen Polen einander gegenüber, eventuell mit Eisenplatten als Polscheiben. Auch bringt er einen Hufeisenmagnet mit Polscheiben und verticalen Schenkeln über die betreffende Stelle, wo das Magnetfeld homogen sein soll, sodass dieselbe in der Mitte zwischen den Schenkeln liegt. Ueber derselben wird ein Eisenstab befestigt, dessen Längsrichtung auf der Ebene der Schenkel senkrecht steht, oder auch ein kleiner Hufeisenmagnet mit Polscheiben in gleicher Richtung, wie der grosse Magnet, oder auch ein ebenso gerichteter Glockenmagnet. — Endlich werden auch zwei mit den gleichnamigen Polen parallel gestellte Hufeisenmagnete mit Polscheiben benutzt; deren Abstand je nach der Stellung der Polscheiben regulirt wird. G. W.

45. *A. Minet. Das Galvanometer Woodehouse und Rawson* (Lum. électr. **19**, p. 110—112. 1886).

Zwischen den vorn abgerundeten horizontalen Halbankern eines hufeisenförmigen Electromagnets mit nach unten gekehrten Schenkeln befindet sich an einer verticalen Axe eine gegen die Verbindungslinie der Magnetpole schräg gestellte elliptische weiche Eisennadel, welche durch eine die Axe umgebende Spiralfeder in ihrer Lage erhalten wird. Wird dieselbe bei Erregung des Magnets abgelenkt, so wird sie durch Drehen eines die Spiralfeder tragenden Knopfes in ihre frühere Lage zurückgeführt. Die Torsion entspricht (innerhalb gewisser Grenzen) dem Quadrat der Stärke des erregenden Stromes. — Der Apparat kann auch mit seinen Halbankern vertical gestellt werden. G. W.

46. *W. E. Ayrton und J. Perry. Die Windung der Voltmeter* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 100—118. 1886).

Die Fehlerquellen der käuflichen Voltmeter infolge von Temperaturänderungen durch den Strom, äusseren magne-

tischen Einflüssen, Aenderungen der Constanten und Fehlern in den zur Calibrirung derselben gebrauchten Normalvolts werden ausführlich betrachtet. Die Abhandlung hat wesentlich technisches Interesse. G. W.

---

47. ***Recordon.*** *Electromagnet und seine Anwendungen* (Cosmos N. F. **45**, p. 14—18. 1885).

Der hier beschriebene Electromagnet stimmt im Princip mit dem bereits im Jahre 1855 von Sinsteden construirten überein (vgl. Wied. Electr. (1) **4**, p. 344). G. W.

---

48. ***Silvanus P. Thompson.*** *Ueber das Gesetz des Electromagnets und der Dynamomaschine* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 1—10. 1886).

Der Verf. discutirt die Formeln in Bezug auf die Abhängigkeit des temporären Moments m eines Electromagnets von der Stromstärke i und der Zahl n der Windungen der Spirale von Lenz und Jacobi: $m = \text{const.}\, ni$, von Müller: $m = b\,\text{tg}\,(ni/a)^{-1}$, wo a und b Constanten sind, welche nicht vollständig genügen und für die Berechnung der Dynamomaschine u. s. f. unbequem sind; sodann die Formel von Frölich: $m = i/(a + bi)$, welche einer früheren Formel von Robinson (Trans. Roy. Irish Ac. **22**, p. 1. 1855) analog ist und für die Berechnung der Dynamomaschine verwendbar ist. Der Verf. meint, dass gegenüber dieser Interpolationsformel eine andere Formel von Lamont (Lehrbuch des Magnetismus p. 41. 1867) das wirkliche physikalische Gesetz der Erscheinung darstellt (?). Dieselbe kann abgeleitet werden aus der Gleichung $dm/dx = k(M - m)$, welche bei der Integration die Formel $m = M(1 - e^{-kx}) = Mkx(1 - kx/1.2 + k^2x^2/1.2.3\ldots)$, resp. annähernd gleich $aMx/(M + ax)$ ist, wo M das temporäre Maximalmoment, x die magnetisirende Kraft ist. Setzt man $k = a/M$, so wird $m = Mkx/(1 + kx) = Mkx(1 - kx + k^2x^2 - \ldots)$. Bei Vernachlässigung der höheren Glieder werden alle diese Formeln für $kx = 3/5$, bezw. für $m = 0{,}456\, M$ identisch werden.

Statt aus dem Widerspruch dieser Formel gegen das mit der mechanischen Theorie der Magnetisirung völlig über-

einstimmende, relativ schnelle Ansteigen des Magnetismus bis zum Wendepunkt zu schliessen, dass dieselbe ungenügend ist, führt der Verf. gerade umgekehrt nach einigen Bemerkungen von Chwolson und Siemens ohne jeden weiteren Beweis letzteres Verhalten pure auf eine Unhomogenität des Eisens und den Widerstand (?) einiger Molecüle gegen die permanente Magnetisirung zurück. Für die Berechnung der Dynamomaschine ist dies gleichgültig, da dabei die Magnetisirungen über dem Wendepunkt liegen. G. W.

---

49. *C. Barus und V. Strouhal. Die electrischen und magnetischen Eigenschaften des Kohleeisens* (Washington 1885. 238 pp.; im Bull. of the United States Geological Survey Nr. 14).

Der Umfang des verdienstlichen Werkes lässt keinen Auszug zu. Zweck der darin niedergelegten Untersuchungen ist, die Anwendung der electrischen Eigenschaften zur Classification der Kohleneisensorten darzulegen. So sind in Cap. I die Temperaturcoëfficienten der electrischen Leitungsfähigkeiten dieser Sorten gegeben und im Anhang eine Methode zur Bestimmung der Wärmeleitung (Bestimmung des Widerstandes dreier aufeinander folgender Längen einer an beiden Enden auf verschiedene Temperaturen gebrachten Metallstange). Cap. II und III enthalten die Methoden der Härtung und Messung der Härte durch Bestimmung der thermoelectromotorischen Kraft und des spec. Widerstandes, nebst einer Methode zur Calibrirung der Messdrähte; Cap. IV die thermoelectrische Wirkung der Magnetisirung; Cap. V den Einfluss der Härte auf das Maximum der Magnetisirung cylindrischer Stäbe und Cap. VI auf den permanenten Magnetismus; Cap. VII eine physikalische Definition des Stahls, in Bezug auf das electrische Verhalten der verschiedenen Kohleneisensorten; Cap. VIII eine Uebersicht der Hauptresultate, und ein Anhang die Beziehungen zwischen den thermoelectrischen Eigenschaften und dem spec. Widerstand mit der Härte des Stahls.

Der grösste Theil dieser Untersuchungen ist in den Annalen publicirt. G. W.

---

50. ***H. S. Carhart. Beziehungen zwischen der directen und electromotorischen Gegenkraft, ausgedrückt durch eine Hyperbel*** (Sill. J. (3) **31**, 95—100. 1886).

Die Arbeit W_1 in einem eine electromotorische Kraft E enthaltenden Stromkreise vom Widerstand R, in welchem eine electromagnetischen Wirkungen entsprechende Gegenkraft E_1 auftritt, ist $W_1 = E_1 (E - E_1)/R$. Dies ist die Gleichung einer Hyperbel, deren Eigenschaften discutirt werden. G. W.

---

51. ***J. Stössel. Ueber das durch variable Inductionsströme im weichen Eisen inducirte magnetische Moment*** (Inaug.-Diss. Zürich 1885. 35 pp.).

Der Verf. hat den durch eine Tangentenbussole geführten Strom einer Säule durch eine Spirale geleitet, der eine zweite Inductionsspirale gegenüber stand. Der Hauptstrom wird durch eine Pendelvorrichtung geöffnet. Der Inductionsstrom dabei durchfliesst zwei gleiche Spiralen A und B und ein Galvanometer. Indem das Pendel an einen Hebel anschlägt, und dadurch den inducirten Stromkreis öffnet, kann durch den Galvanometerausschlag die denselben durchlaufende Electricität gemessen werden. Es bestätigt sich die bekannte Gleichung des Verlaufes der Inductionsströme.

Bei ferneren Versuchen wurden in die Spiralen A und B zwei andere a und b geschoben, welche genau hineinpassten, und wieder hintereinander mit dem Galvanometer in der Weise verbunden waren, dass sich die Wirkung der Inductionsströme in ihnen gerade aufhob. Dann wurde in die eine ein Eisenstäbchen eingeführt, und mittelst der durch das Pendel bewegten Unterbrechungsvorrichtung der in ihnen bis zu einer bestimmten Zeit nach dem Oeffnen inducirte Strom zum Galvanometer geleitet. Danach steigt der Magnetismus zuerst schneller an und fällt nachher langsam asymptotisch bis zu einer der die Zeiten angebenden Abscissenaxe parallelen Linie, welche dem permanenten Moment entspricht. Auch hier folgt nach einiger Zeit der Verlauf dem bekannten Gesetz einer Exponentialfunction $M = \text{const.}\, \varepsilon^{-at}$ wo t die Zeit ist. Bei kleinen magnetisirenden Kräften tritt

der Maximalwerth des Momentes des Eisens früher ein, als bei grösseren.

Hiernach kann man das in jedem Zeitpunkt durch einen variablen Strom im Eisen inducirte Moment nicht, wie üblich, der in dem betreffenden Zeitpunkt vorhandenen Stromstärke proportional setzen. G. W.

---

52. ***R. Clausius.*** *Klarstellung des Differenzpunktes zwischen Dr. Frölich's und meiner Theorie der Dynamomaschine* (Electrotechn. Ztschr. **6**, p. 515—516. 1886).

53. ***O. Frölich.*** *Zweite Erwiderung* (ibid. **7**, p. 19—20).

Hr. Clausius betont, dass sein Einwand nur gegen die Formel, welche das Ansteigen des Magnetismus m als Function der Stromstärke J ausdrückt, gerichtet ist, und dass, entgegen der Ansicht des Hrn. Frölich, sich darin nicht der Einfluss der Ankerströme ausgedrückt finde.

Hr. Frölich erwidert hierauf, dass die Formel praktisch sich bewährt habe. G. W.

---

54. ***Abdenago Marianini.*** *Ueber eine Art, ein magnetisches Phänomen zu erklären* (Broschüre 9 pp. Modena 1886).

Die Erscheinung, dass beim schnellen Oeffnen eines Stromes in einer Spirale der permanente Magnetismus in einem Eisenkern kleiner wird, als bei langsamem Oeffnen, war von Righi (N. Cim. (3) **11**, p. 150) auf die Reibung der Molecüle geschoben worden. Der Verf. zeigt, dass dasselbe auf die in dem Eisencylinder inducirten Ströme zurückzuführen ist, welche senkrecht zur Axe verlaufen und in den tieferen Theilen Magnetismus hervorrufen, der beim Anwachsen des Stromes in der Spirale dem letzteren entgegengerichtet, in den äusseren ihm gleichgerichtet ist. Die inneren Theile werden also schwächer, die äusseren stärker magnetisirt, als durch den Strom in der Spirale für sich. Nach Ablauf der Inductionsströme wirkt letzterer allein. Wird er aber geöffnet, so bleibt der permanente Magnetismus aussen grösser, als ohne die Inductionsströme, und das permanente Moment erscheint vergrössert.

Wird der Strom langsamer geschlossen, so sind die Inductionsströme zu schwach, um zu wirken.

Beim schnellen Oeffnen des Stromes in der Spirale treten ihm gleichgerichtete Inductionsströme in dem Kern auf, wodurch er innen in gleichem, aussen in entgegengesetztem Sinn, wie durch den Spiralstrom, magnetisirt wird. Das permanente Moment wird also kleiner, als beim langsamen Oeffnen, wo die Wirkung der Inductionsströme zurücktritt.

G. W.

---

55. **P. Grützner.** *Zur electrolytischen Wirkung von Inductionsströmen* (Breslauer ärztl. Ztschr. 12. Dec. 1885).

Der Verf. leitet verschiedene Inductionsströme mittelst Platindrähten durch feuchtes Jodkaliumkleisterpapier, welches auf einer langsam rotirenden Trommel aufgespannt ist, und bestimmt durch die Jodflecke ihre Richtung. Unter anderen werden beim du Bois'schen Schlittenapparat zwei Punktreihen verzeichnet, welche alterniren, deren eine der Anode des Oeffnungsstromes, deren andere der des Schliessungsstromes entspricht. Wird die secundäre Spirale von der primären entfernt, so wird die eine Punktreihe schwächer und verschwindet endlich ganz, sodass nur eine Electrode aufzeichnet. Nach dem Verf. behält hierbei die Anode des Oeffnungsstromes die stärkere Wirkung.

Bei grossen Platinblechen sollten sich bei schnell aufeinander folgenden Strömen die Ionen ganz wieder vereinen (vgl. indess Wied. Electr. 1, p. 476) und gar keine Wirkung geben, während der Verf. eine solche Wirkung bei Anwendung von Jodkaliumpapier stets beobachtet hat. Es sollen also die Oeffnungsströme eine stärkere electrolytische Wirkung ausüben, als der Schliessungsstrom, und zwar weil der schnell ansteigende Polarisationsstrom nach dem Verfasser die electrolytische Wirkung des langsamer verlaufenden Schliessungsstromes schneller herabdrücken muss, als die des Oeffnungsstromes.

Der Ref. hatte bei feststehenden Electroden dies daraus erklärt, dass bei langsamerem Verlauf des Schliessungsstromes die Mengen der in derselben Zeit abgeschiedenen Ionen kleiner sind (nicht aber während des ganzen Ver-

laufs, wo sie selbstverständlich die gleichen sind, wie beim Oeffnungsstrom), und in der längeren Zeit des Stromverlaufs in grösserer Menge durch Diffusion sich von den Electroden entfernen, als beim Oeffnungsstrom, sodass die von letzterem abgeschiedenen Mengen der Ionen sich nicht mehr ganz mit den vom ersteren abgeschiedenen vereinen. Der Verf. hat, wie er erwähnt, diesen Satz nicht recht verstanden, wohl wegen des Uebersehens des in der Klammer erwähnten Verhaltens. G. W.

---

56. ***G. Planté.*** *Ueber die Wirkung der auf Quantität gestellten rheostatischen Maschine* (C. R. **101**, p. 1480—83. 1885).

Die Glimmercondensatoren sind während der Ladung und Entladung „neben“ einander zu einer verticalen Säule geschaltet und durch dünne Ebonitplatten voneinander getrennt. Sie werden durch eine Secundärbatterie von 800 Elementen geladen, welche mittelst eines Commutators abwechselnd mit den Polen der Batterie und den beiden Electroden eines Ausladers oder irgend eines andern Apparates verbunden werden, in welchem die Entladungen vor sich gehen sollen.

Lässt man den Strom dieser Maschine einerseits durch einen mit ihrem positiven Pol verbundenen Draht zu einem Glasgefäss voll Salzwasser fliessen, andererseits durch einen zweiten mit dem negativen Pol verbundenen Draht, welcher in eine nur 0,03 m lange enge, in die Oberfläche des Wassers gesenkte Glasröhre, bis etwa auf 2—3 mm von ihrem unteren Ende hineinragt, so erhebt sich aus der Capillarröhre ein Springbrunnen von mehr als 1 m Höhe, der aus äusserst feinen Tropfen besteht. Beim Funkenübergang wird der ganze Apparat stark erschüttert; zuweilen sogar das Glasgefäss zertrümmert.

Bei umgekehrter Stromesrichtung ist der Springbrunnen weniger hoch. Mündet die Electrode frei auf der Oberfläche der Flüssigkeit, so ist der Strahl nur etwa 0,5 m hoch und aus dicken Tropfen gebildet; das Gefäss entleert sich dadurch bald.

Ist das Ende der kleinen Capillarröhre, in welchem der Draht endet, nach oben gerichtet und nur mit Salzwasser

gefüllt, während die andere Electrode das Ende des Rohres gerade berührt, so erscheinen die Funken daselbst in Form einer Flamme mit lautem Geräusch, indem einmal das Wasser auseinander gesprengt wird, dann das bei einer Zersetzung gebildete Gas und Natrium verbrennt und explodirt. Die ersterwähnte Erscheinung hat mit der bei einem Blitzschlag in Ribnitz (Ztschr. f. Electrotechn. 15. Mai 1885) Aehnlichkeit; auch eine mit Electricität stark geladene Wasserhose kann demnach bei Berührung mit der Oberfläche des Meeres eine lebhafte Ausbreitung von pulverisirtem Wasser und zuweilen ein Aufsteigen desselben an der Wasserwolke oder im Innern des Dampfcanals der Trombe hervorrufen.

G. W.

57. *Unterscheidungsmerkmal zwischen positivem und negativem Pol der Influenzmaschine* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 46. 1886).

Lässt man die Leydener Flaschen fort, so erscheint nach Schwanda (Med. Jahrb. d. k. k. Ges. d. Aerzte in Wien. 1868) bei einem Electrodenabstand von 1—1$^1/_2$ cm dicht an der Anode eine 1—2 mm lange leuchtende Stelle, welche sich auch bei Tage von der violetten Farbe der sonstigen Funken deutlich abhebt.

G. W.

58. *E. Gimé. Das Zischen des Lichtbogens* (Lum. électr. 18, p. 556. 1885).

Beim Einschalten mehrerer Bogenlampen in derivirte Zweige einer Dynamomaschine, wobei die electromotorische Kraft an den Electroden möglichst constant erhalten wurde, hörte man je beim Einfügen einer weiteren ein allmählich schwächer werdendes Zischen. Dasselbe geschah nicht beim Einschalten von Widerständen in den Kreis des erregenden Stromes der Dynamomaschine. Das Zischen findet also nur bei ganz plötzlichem Abfall der electromotorischen Kraft statt.

G. W.

59. *E. Semmola. Ueber die Auslöschung des electrischen Lichtbogens durch einen Strom Sauerstoff, Luft oder eines anderen Gases* (Atti del R. Ist. d'Incorragiamento di Napoli (3) 3, 4 pp. 1885).

Bläst man kräftig von der Seite gegen einen durch 60 Bunsen'sche Elemente erzeugten Lichtbogen mit dem Munde Luft

oder mittelst eines Gasometers andere Gase, so erlischt er, indem die ihn bildenden leitenden Kohlentheilchen zur Seite hin fortgeblasen werden, und der Strom fliesst nicht mehr.

G. W.

60. ***W. Winter.** Ueber die Dimensionen der abgeleiteten Grössen absoluter Maasssysteme* (Rep. d. Phys. **21**, p. 775—804. 1885).

Der Verf. sucht das C.-G.-S.-System auf ein anderes zurückzuführen, in welchem nur zwei Einheiten vorkommen, einmal auf die Universalgravitation F, welche proportional dem Product der Massen M und umgekehrt dem Quadrat des Abstandes ist, sodass $F = MM/C^2 = C^{-2}G^2$ ist. Im C.-G.-S.-System berechnet der Verf. die Anziehung zweier Grammgewichte in 1 cm Entfernung $F = 67 . 10^{-9} . C . G . S^{-2}$. Sodann lässt er die Masse eines Grammes um das feststehende andere Gramm so schnell rotiren, dass die Centrifugalkraft gerade $C^{-2} . G^2$. ist. Dieselbe ist aber gleich $C . G . S^{-2}$. Danach ist $F = C.^{-2} G.^2 = C . G . S.^{-2}$, also $C.^3 G.^{-1} S.^{-2} = 1$. So wird die eine der drei Einheiten in den Gleichungen eliminirt und ein C.-G.- oder *C-F*-System hergestellt.

G. W.

61. ***A. v. Waltenhofen.** Ueber die Thermen von Gastein* (Wien. Ber. **92**, p. 1258—82. 3. Dec. 1885).

Der Verf. untersucht die electrische Leitungsfähigkeit der Gasteiner Thermen im Vergleiche mit anderen Wässern, und wurde die Untersuchung mit dem von F. Kohlrausch angegebenen Apparate zur Messung der Widerstände zersetzbarer Leiter ausgeführt. Als Einheit der Leitungsfähigkeit ist der zehntausendmillionste Theil von der Leitungsfähigkeit des Quecksilbers angenommen. Die in diesem Auszuge vorkommenden Zahlenwerthe für Leitungsfähigkeiten gelten für die Temperatur 20° C.

Die Hauptresultate sind folgende:

1. Die Thermen am rechten Ufer der Ache bilden eine Gruppe von Quellen, deren Leitungsfähigkeiten wenig oder gar nicht voneinander abweichen und im Mittel den Werth 408 erreichen (Badeschloss [Franz Josef-Stollen] und Curhaus Provenchères [Rudolf-Stollen] 413, Lainer Quelle 412, Kühl-

apparat bei Straubinger [Rudolf-Stollen] 408, Knoll'scher Brunnen [Elisabeth-Quelle] 393).

2. Die einzige benutzte Thermalquelle am linken Ufer der Ache (Grabenbäckerquelle) zeigt eine viel geringere Leitungsfähigkeit, nämlich 332, was auf eine Beimischung von Tagwasser (wahrscheinlich aus der Ache) hindeutet und auch die niedrigere Temperatur dieser Quelle erklären würde.

3. Von den mit den Gasteiner Thermen verglichenen kalten Quellwässern zeigte das Wasser der Wiener Hochquellenleitung (24. October 1885) etwa die halbe Leitungsfähigkeit (214) und das Gasteiner Brunnenwasser eine zwölfmal geringere als die zuerst angeführten Thermalwässer.

4. Von besonderem Interesse ist das Verhalten des Wassers aus einer im Volksmunde als „Giftbrunnen" bekannten Quelle in der Nähe des Bockkar- (oder Pochhart-) Sees. Dasselbe zeigte nämlich eine noch geringere Leitungsfähigkeit (30). Wenn man erwägt, dass selbst bei Regen- und Schneewässern die Leitungsfähigkeit (nach F. Kohlrausch) zwischen 4 und 20 schwankt, muss man nach dem Verhalten dieses Quellwassers eine ungewöhnliche Reinheit desselben vermuthen, welche die angeblich giftige Beschaffenheit desselben, beziehungsweise die Natur des fraglichen Giftes, räthselhaft erscheinen lässt.

5. Die Aenderungen der Leitungsfähigkeit sind innerhalb der ausgeführten Versuche nahezu proportional mit den Aenderungen der Temperatur, doch sind die auf einen Grad entfallenden Aenderungen der Leitungsfähigkeit bei den besser leitenden Wässern grösser als bei den schlechter leitenden.

6. Bemerkenswerth ist noch, dass das in einer mehrere Kilometer langen (theils aus Holz, theils aus Thon bestehenden) Röhrenleitung nach Hofgastein geführte Thermalwasser keine erhebliche Veränderung in der Leitungsfähigkeit gezeigt hat.

Die Resultate dieser Untersuchung sind in der Abhandlung graphisch übersichtlich gemacht, durch ein System von Geraden, construirt nach der Gleichung:

$$y - y' = a(x - x')$$

wobei y die Leitungsfähigkeit bei einer beliebigen Temperatur x, y' hingegen jene bei der Temperatur $x'=20^0$ C. und a deren Aenderung für einen Grad bedeutet.

Der Verf. wollte mit dieser Arbeit eine Grundlage schaffen, damit man durch spätere ähnliche Untersuchungen entscheiden könne, ob nach gewissen Zeitabschnitten Aenderungen in der Beschaffenheit der untersuchten Thermalwässer eingetreten sind. Darüber (wenn auch nicht über die chemische Natur solcher Aenderungen) kann das höchst empfindliche Prüfungsmittel, welches die Leitungsfähigkeit darbietet, viel früher Aufschluss geben, als dies (voraussichtlich erst nach Jahrhunderten) aus chemischen Analysen zu entnehmen sein wird.

---

62. **Müttrich.** *Neues Demonstrationstelephon* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 49—50. 1886).

Auf einem Holzfuss steht eine Holzröhre, deren oberer Theil aus zwei longitudinalen Hälften besteht, von denen die eine entfernt werden kann. In die Röhre kann ein Stahlmagnet eingesetzt und oben auf denselben eine Spirale aufgesetzt werden, deren obere Fläche mit der oberen Fläche des Magnets zusammenfällt, welche beim Auf- und Abschieben inducirte Ströme an einem Galvanometer zeigt. Nähert man dem Magnetpol ein Stück weiches Eisen, so entstehen ebenfalls solche Ströme. G. W.

---

63. **Henry Vivarez.** *Construction des réseaux électriques aériens en fils de bronze silicieux. Lignes télégraphiques, téléphoniques, transport de force, lumière électrique* (175 pp. Paris, J. Michelet, 1886. 2 ed.).

Wie schon der Titel zeigt, hat das Werk einen ganz speciell technischen Zweck. G. W.

---

64. **Silvanus P. Thompson.** *Dynamo-Electric Machinery. A Manual for Students of Electrotechnics* (E. u. F. N. Spon, London. 2 ed 1886. 527 pp.).

Das im allgemeinen elementar gehaltene Werk gehört ganz der Technik an, entzieht sich also der Besprechung in

den Beiblättern. Es ist mit mannigfachen, zum Theil verschiedenen Werken entlehnten Holzstichen versehen. Demselben sind einige Anhänge über die Messung der Inductionscoëfficienten, das Gesetz der Zunahme des Magnetismus mit der magnetisirenden Kraft (auch sonst publicirt) u. s. f. beigegeben. G. W.

65. ***Enrico Betti.*** *Lehrbuch der Potentialtheorie und ihrer Anwendungen auf Electrostatik und Magnetismus. Uebersetzt und mit Zusätzen versehen von Franz Meyer* (Stuttgart, W. Kohlhammer, 1885. 434 pp.).

Das bekannte werthvolle italienische Werk ist hierdurch den deutschen Lesern, welche nicht italienisch verstehen, zugänglich gemacht. G. W.

66. ***Jos. Kareis.*** *Der electromagnetische Telegraph* (Sechste Aufl. des gleichnamigen Werkes von H. Schellen. Braunschweig, Vieweg, 1882—1885).

Nach dem Tode von Schellen hat der Verf. das vorliegende werthvolle Werk neu bearbeitet und auf den Standpunkt der Jetztzeit gebracht. Vortreffliche Holzstiche erleichtern das Verständniss des reichhaltigen Inhalts der bis jetzt erschienenen fünf Lieferungen. G. W.

67. ***Henry Vivarez.*** *Notions générales sur l'éclairage électrique* (253 pp. Paris, J. Michelet, 1886. 2 ed. 71 Fig. im Text).

Das populär gehaltene Werk gehört der Technik an; es behandelt die früheren Beleuchtungsarten, die electrischen Einheiten, die Erzeugung der Electricität mit historischen Rückblicken, die Dynamomaschine u. s. f., die Accumulatoren, Leitungen und die verschiedenen Beleuchtungsarten mittelst der Electricität, die Electricitätsmesser und Photometer, den Preis der Beleuchtung und die besonderen Eigenschaften des electrischen Lichtes. G. W.

68. ***Eugen Netoliczka.*** *Illustrirte Geschichte der Electricität von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage* (288 pp. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn, 1886).

Eines der vielen in der jetzigen Zeit compilirten populär gehaltenen Werke, welche zur weiteren Verbreitung von Kenntnissen in dem Gebiet der Electricität dienen sollen.

G. W.

---

69. ***J. von Kries.*** *Die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Eine logische Untersuchung* (Freiburg 1886. 298 pp.).

Der Inhalt des Buches lässt sich zwar auszugsweise nicht wohl wiedergeben, doch sollen im Folgenden kurz diejenigen Ergebnisse mitgetheilt werden, welche auch in naturwissenschaftlichen Kreisen interessiren können.

Eine zahlenmässige Bezeichnung der Wahrscheinlichkeit kann gar nicht ganz allgemein, für beliebige Annahmen oder Erwartungen, stattfinden; sie ist vielmehr nur unter besonderen Verhältnissen, und zwar stets in unmittelbarer Anknüpfung an objective Grössenverhältnisse möglich. So kann man es z. B. gleich möglich nennen, dass ein Ereigniss *α* während des Abschnittes *a* oder des Abschnittes *b* einer von ihm unabhängigen Vorgangsreihe stattfinde, wenn *a* und *b* objectiv gleiche Zeiten umfassen. Aehnlich kann nun zuweilen, wenn die einen Erfolg bedingenden Umstände nur ungenau bekannt sind, ein bestimmtes Grössenverhältniss angegeben werden für diejenigen Gestaltungscomplexe („Verhaltungsspielräume"), welche verschiedenen Erfolgen entsprechen. Z. B. darf angenommen werden, dass beim Würfeln diejenigen Spielräume bedingender Umstände, welche die verschiedenen Würfe herbeizuführen geeignet sind, in der That gleiche Grösse besitzen. Dabei ist aber noch zu berücksichtigen, dass auch ein Verhalten, welches nur einen kleinen Spielraum umfasst, doch sehr wahrscheinlich sein kann, wenn es aus sehr mannigfaltigen Gestaltungen früherer Verhältnisse zufolge der Wirkungsgesetze sich entwickeln muss; es ist in diesem Falle ein begünstigtes zu nennen. Es handelt sich daher bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung wesentlich um solche Spielraumsverhältnisse, welche „ursprüngliche" sind, d. h. welche constant bleiben, wenn man

die auf einen bestimmten Zeitpunkt bezüglichen Verhaltungsspielräume ersetzt durch die auf irgend welche frühere Zeiten bezüglichen, welche ihre nothwendigen und hinreichenden Vorbedingungen sind. — Es sind nur ganz besondere Umstände, unter welchen die den verschiedenen Erfolgen entsprechenden Verhaltungsspielräume überhaupt in einem zahlenmässig angebbaren und ursprünglichen Grössenverhältniss stehen. Die Bedingungen hierfür (Cap. II u. III) würden ganz streng nur bei einem idealen Zufallsspiele, etwa einem Roulette mit unendlich schmalen schwarzen und rothen Sectoren realisirt sein. Annähernd entsprechen ihnen die gewöhnlichen Zufallsspiele und manche andere Gegenstände.

Die Aufgabe der Wahrscheinlichkeitsrechnung erscheint hiernach als eine beschränkte; sie ist nicht, wie man namentlich im vorigen Jahrhundert glaubte, aber auch jetzt noch oft behauptet, ein allgemeine Logik des Wahrscheinlichen. Wo sie aber überhaupt anwendbar ist, da erscheint ihre Aufgabe als eine Untersuchung von objectiver und realer Bedeutung: sie hat die Frage zu beantworten, in welchem ursprünglichen Grössenverhältniss diejenigen Spielräume des Verhaltens stehen, welche verschiedenen uns möglich erscheinenden Ereignissen oder Zuständen als nothwendige und hinreichende Bedingungen entsprechen. — Auf Grund dieser Auffassung wird beachtenswerth, dass alle Wahrscheinlichkeitsberechnungen von Voraussetzungen ausgehen müssen, welche selbst nicht absolut sicher sind. Dies lässt sich namentlich an der Theorie der Beobachtungsfehler deutlich zeigen. Die Annahme sowohl des Gauss'schen Fehlergesetzes, wie auch z. B. die, dass irgend eine Beobachtungsreihe unter constanten allgemeinen Bedingungen ausgeführt worden sei, haben ganz präcise angebbare objective Bedeutungen und sind jedesmal mehr oder weniger unsicher. Wenn somit die Methode der kleinsten Quadrate auch im allgemeinen die rationellste Methode für die Combination der Beobachtungen ist, so darf doch die Angabe des „wahrscheinlichen Fehlers" in der Regel nicht als eine zutreffende Charakterisirung der Zuverlässigkeit eines Resultats gelten.

Eine besonders deutliche Illustrirung findet die Theorie in den Wahrscheinlichkeitsuntersuchungen der kinetischen

Gastheorie. (Cap. VIII). Es handelt sich bei diesen im Grunde stets um die Frage, wie grosse Spielräume des Anfangszustandes (oder wie grosse ursprüngliche Spielräume) irgend einem Verhalten entsprechen. Namentlich die Ableitungen der **Maxwell**'schen Geschwindigkeitsvertheilung gewinnen durch diese Auffassung an Präcision. Wenn die Wahrscheinlichkeit, dass ein einzelnes Molecül innerhalb des Volumenelementes dO, seine Bewegungsrichtung innerhalb des körperlichen Winkels $d\omega$, seine Geschwindigkeit zwischen c und $c + dc$ sich befinde, proportional $dO . d\omega . c^2 e^{-hc^2} dc$ gesetzt wird, so wird die Wahrscheinlichkeit direct nach der Grösse eines Verhaltungsspielraumes gemessen. Hier erscheint zunächst die Messung des Geschwindigkeitsspielraumes nach dem Werth $c^2 e^{-hc^2} dc$ als eine willkürliche. Die Untersuchungen von **Maxwell** und **Boltzmann** zeigen eigentlich, dass diese und nur diese Messung in dem oben erwähnten Sinne ursprüngliche Grössenverhältnisse liefert.

---

70. ***K. Sumpf.*** *Schulphysik. Methodisches Lehr- und Uebungsbuch in zwei getrennten Lehrstufen* (Hildesheim 1885. II. Aufl.).

Der früher in drei Stufen eingetheilte Stoff ist jetzt nur in zwei solche geschieden. Die erste umfasst diejenigen Gegenstände aus allen Gebieten der Physik, welche sich entweder leicht an das vorhandene Einzelwissen der Schüler anknüpfen oder in einfacher Form darstellen lassen. Der Galvanismus ist beispielsweise ganz der zweiten Stufe vorbehalten. In dieser werden möglichst im Anschluss an die betreffenden Paragraphen der ersten Stufe die einzelnen Gegenstände weiter ausgeführt. Einzelne mathematische Entwickelungen sind unter dem Text gegeben. Der Verf. war nach seinem eigenen Ausspruch „namentlich bestrebt, zur Ausbildung der Methode dieses Unterrichts einen praktischen Beitrag zu liefern.“ Ar.

1886. BEIBLÄTTER № 5.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

1. **W. Müller-Erzbach.** *Ueber den Einfluss des Wasserdampfes auf die Oxydation des Wasserstoffs* (Chem. Ber. **18**, p. 3239—40. 1885).

Verf. macht gegenüber den Arbeiten von Traube (Beibl. **10**, p. 69) darauf aufmerksam, dass er bereits früher (Pogg. Ann. **136**, p. 53. 1869) den Nachweis geliefert habe, dass die Entfernung des Wasserdampfes das Reductionsvermögen des Wasserstoffs ausserordentlich abschwäche, und für die Reduction eine sehr viel höhere Temperatur nöthig sei. Verf. bemerkt noch, dass Beimengungen von Sauerstoff oder Stickstoff zu feuchtem Wasserstoff und von Stickstoff zu feuchtem Kohlenoxyd eine ähnliche Wirkung zu haben scheinen, wie die Entfernung des Wasserdampfes. Doch fehlen noch entscheidende Versuche über das Verhalten eines Gemenges aus ganz trockenem Wasserstoff mit Sauerstoff oder Stickstoff.

Ar.

---

2. **W. Hampe.** *Ueber das Verhalten des Halbschwefelkupfer bei Glühhitze gegen Wasserstoff, Kohlensäure und Kohlenoxyd* (Chemiker Zeit. 1885, p. 1441).

Halbschwefelkupfer wird in der Glühhitze durch reines Wasser sehr langsam, aber vollständig unter Bildung von H_2S reducirt. Viel langsamer zersetzt es sich im Kohlensäurestrom (vielleicht rührt dies von Luftspuren her); reines Kohlenoxyd verändert es nicht.

E. W.

---

3. **L. L'Hôte.** *Ueber einige Eigenschaften des Zinks* (C. R. **101**, p. 1153. 1885).

Der Verf. hat sich ganz reines Zink durch Destillation des Zinkoxydes mit Russ per descensum dargestellt. Dieses

mit destillirtem Wasser erhitzt, gibt keinen Wasserstoff und wird auch nicht von verdünnter Schwefelsäure angegriffen. Enthält das Zink eine Spur Eisen ($^4/_{10000}$), wie sie durch Umrühren mit einem Eisenstab hineingebracht wird, so zersetzt es kochendes Wasser und verdünnte Schwefelsäure. Zink mit einer Spur Arsen oder Antimon verhält sich wie Zink mit einer Spur Eisen. E. W.

---

4. ***Ed. Divers* und *Tetsukichi Shimidzu.*** *Ueber die Constitution und Reactionen von flüssiger Untersalpetersäure* (Journ. Chem. Soc. 1885, p. 630—636).

Aus chemischen Reactionen schliessen die Verf., dass die Untersalpetersäure Nitroxylnitrat sei. E. W.

---

5. ***W. Alexejeff.*** *Ueber eine Fehlerquelle bei den Dampfdichtebestimmungen* (Chem. Ber. 18, p. 2898—2900. 1885).

Der Verf. erklärt die Unterschiede der Resultate von V. Meyer und G. G. Pond einerseits und Menschutkin und Konowalow andererseits aus der Zersetzbarkeit des Glases, die bei den in Petersburg zur Verfertigung chemischer Apparate dienenden weit grösser ist, als bei dem thüringischen und böhmischen.

Directe Versuche mit Propylbromid bestätigten dessen Dissociation unter dem Einfluss der Glaswände, aus denen Wasser sich abscheidet. E. W.

---

6. ***N. Menschutkin* und *D. Konowalow.*** *Ueber die Dampfdichte einiger Ester* (Chem. Ber. 18, p. 3328—30. 1885).

Alexejeff hatte behauptet, dass die anomalen Resultate der Verf. für die Dampfdichte der Ester von einer Zersetzung der angewandten Gläser herrühren. Die Verf. weisen diese Deutung als nicht richtig nach. E. W.

---

7. *O. Reynolds. Ueber die „dilatancy“ von Medien, die aus starren Theilchen in Berührung miteinander bestehen. Mit experimentellen Erläuterungen* (Phil. Mag. **20**, p. 469—481. 1885)

Verf. bemerkt, dass bei Körpern, die in der in der Ueberschrift erwähnten Art aufgebaut sind — er führt als Beispiel Massen von Schrotkugeln oder Sandkörnern an —, sich eine wesentliche Eigenschaft zeigt, die er „dilatancy“ nennt: „So lange die Theilchen durch Kräfte, welche durch die Masse hindurch wirken, im Gleichgewicht gehalten sind, ist jede Aenderung der gegenseitigen Lage derselben von einer Volumenänderung begleitet, und ist das Volumen auf irgend eine Weise unveränderlich gemacht, so kann eine Gestaltsänderung nicht stattfinden.“ Verf. erörtert die Verhältnisse bei bestimmten regelmässigen Anordnungen gleich grosser Kugeln; sodann den Fall, dass eine der Kugeln zu wachsen beginnt, einen Fall, den er auch für zwei Kugeln durchführt. In diesen Fällen umgeben sich die Kugeln mit Schichten der kleineren von periodisch sich ändernder Dichtigkeit, wobei freilich die Periode ausserordentlich schnell abnimmt. Verf. hält es für möglich, dass durch Annahme einer derartigen Anordnung der Aethertheilchen eine grosse Reihe physikalischer Anschauungen plausibel gemacht werden können, z. B. Maxwell's Anschauung über die electrodynamischen und magnetischen Erscheinungen; seine Rechnungen sind noch nicht abgeschlossen. Von den Experimenten sei nur eins erwähnt. Ein Gummiball ist möglichst dicht mit Schrotkugeln angefüllt und die Lücken sind mit Wasser ausgefüllt; der Ball communicirt durch einen Schlauch mit einem graduirten Gefäss. Presst man dann den Ball zwischen zwei Ebenen, so strömt anfangs Wasser aus dem Gefäss in den Ball, und zwar immer langsamer, bis das Einströmen aufhört; presst man weiter, so tritt wieder Wasser aus, und zwar ungefähr halb so viel, als eingetreten war, dann beginnt von neuem das Einströmen. Durch das Drücken kann das System nicht wieder in einen Zustand gleichförmiger Maximaldichte gebracht werden, da der Druck nicht homogen ist. Hebt man den Druck auf, so kehrt das System nicht in den ursprünglichen Zustand zurück. „Die Elasticität der Form ist hierbei so viel ge-

ringer als die des Volumens, dass die Rückkehr nur so weit erfolgt, als sie von einer Volumenverringerung begleitet ist."

Ar.

---

8. ***P. Czermak* und *R. Hiecke*.** *Eine Vorrichtung für Pendelbeobachtungen auf graphischem Wege* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 6, p. 217—219 u. 229—233. 1885).

Die Verfasser haben im astronomischen Thurm des Grazer physikalischen Instituts Messungen angestellt, einmal den Foucault'schen Versuch betreffend, sodann über die Drehung der grossen Axe eines elliptisch schwingenden sphärischen Pendels. An der grossen Kugel ihres Pendels war eine Schreibvorrichtung angebracht, deren Stift im gegebenen Moment durch electromagnetische Einrichtung zum Schreiben auf einer passenden horizontalen Unterlage gebracht werden konnte. Betreffs der ziemlich complicirten Construction des Schreibapparates, die alle Fehlerquellen auf ein Minimum zu reduciren erlaubt, muss auf das Original verwiesen werden. Die Pendelkugel hatte ein Gewicht von etwa 30 kg, der Pendeldraht war 4 mm dick und besass eine Länge von 13,15 m. Die Aufhängung war nicht eingemauert, aber möglichst fest mit den Wänden und dem Boden der Gallerie verbunden. Der wesentlichste Theil ist eine glasharte Stahlplatte mit eingeschliffener hohler Mulde, in welcher ein ebenfalls glasharter hochpolirter Stahlconus spielte; dieser trug eine Eisenklammer, an deren unterem Ende der Pendeldraht befestigt war. Die Hauptfehlerquellen sind die nach verschiedenen Azimuthen verschiedenen Festigkeitsverhältnisse des Aufhängepunktes, Krümmungsverhältnisse des Conus und der Pfanne und Trägheitsmomente des Pendels. Um diese Einflüsse möglichst zu compensiren, wurde der Versuch in 12 um je 15° auseinander liegenden Azimuthen angestellt, und zwar wurden die Azimuthe in willkürlicher Folge durchgenommen, um einer Einseitigkeit durch Abnutzung des Conus und der Pfanne vorzubeugen. Jeder Versuch dauerte 15 Minuten; am Anfang und Ende derselben zeichnete der Stift während eines ganzen Hin- und Herganges eine Marke, die anfangs eine einzige gerade Linie, nach Verlauf der 15 Minuten fast immer schon eine langgestreckte

Ellipse war. Die Grösse der kleinen Axen derselben zeigte einen regelmässigen Verlauf; in zwei zu einander senkrechten Azimuthen war die kleine Axe Null; in den durch diese Azimuthe gebildeten Quadranten wuchs sie bis zu einem Maximum, um wieder bis Null abzunehmen. In den aneinander stossenden Quadranten waren die Richtungen, in denen die Ellipse durchlaufen wurde, einander entgegengesetzt. Gemessen wurden die Sehnen zwischen den Schnittpunkten der Marken mit einem aus der gemeinschaftlichen Ruhelage des Stiftes auf der Zeichenfläche beschriebenen Kreise, dessen Durchmesser an verschiedenen Stellen ebenfalls gemessen wurde. Da diese Sehnen nur etwa 9 mm betrugen, wurden die Mittel aus dem Abstand des Schnittpunktes der ersten Marke von den beiden Schnittpunkten der zweiten Marke genommen, und zwar wurde auch auf den diametral gegenüberliegenden Theilen der Kreisperipherie gemessen. Die Drehung wurde auf eine Stunde berechnet; der theoretische Werth für die Breite von Graz (47° 04′ 20″) ist 11° 00′ 48″; die Resultate der Verf. sind in folgender Tabelle enthalten:

Azimuth	Alter Conus und Pfanne aus weichem Stahl	Conus und Pfanne neu polirt. Balken neu verkeilt	Neuer Conus u. Pfanne aus glashartem Stahl	Conus und Pfanne neu polirt
0	10° 23,4′	10° 47,1′	10° 53,4′	10° 55,0′
15	17,8′	40,8′	46,6′	11° 16,6′
30	29,2′	53,6′	35,4′	10° 48,3′
45	11° 05,5′	11° 12,1′	42,8′	33,7′
60	08,6′	17,4′	11° 10,5′	35,1′
75	33,2′	08,9′	09,8′	34,0′
90	27,9′	32,6′	31,0′	46,4′
105	27,5′	28,3′	03,7′	11° 24,4′
120	10° 54,0′	05,6′	27,9′	31,0′
135	11° 05,3	05,8′	04,4′	12,7′
150	10° 59,5′	10° 56,8′	10° 49,0′	12,4′
165	47,1′	19,9′	55,1′	13,4′
Mittelwerth	10° 59′ 05″	11° 02′ 24″	11° 00′ 48″	11° 00′ 13″
Abweichung	−1′ 43″	+1′ 36″	±00′ 0″	−35″

Das Mittel sämmtlicher Versuche, die einer Beobachtungszeit von 22 Stunden ca. entspricht, weicht um 10,5″ ab; das Gesammtmittel von van der Willigen (Gesammtbeobachtungszeit etwa 240 Stunden) weicht noch 4,2′, das von K. Onnes (Beobachtungszeit 45 Stunden) um 0,01° vom theoretischen Werth ab. Die Verf. hegen die Ueberzeugung, dass eine eingemauerte Aufhängevorrichtung die Resultate bedeutend verbessern würde.

Bei den Versuchen mit dem elliptisch schwingenden Pendel muss, damit die Drehung der Axe messbar wird, die Steighöhe des Pendelschwerpunktes von merklicher Grösse gegen die Pendellänge sein; die Pendellänge betrug deshalb nur 2,675 m; das Pendel schwang in mindestens vier Azimuthen; theoretisch soll die Drehung $w = (3\pi/4l^2)\,ab$ sein, worin a und b die Axen der Ellipse bedeuten. Die Verf. fanden (w in Graden):

w (beob.)	4,51	4,54	4,22	3,99	3,47	3,26	3,22	3,12	3,36	3,29	3,30	3,22
w (ber.)	4,69	4,59	4,61	4,46	3,42	3,34	3,41	3,33	3,43	3,34	3,39	3,31
Differenz	0,18	0,05	0,39	0,47	−0,05	0,08	0,19	0,21	0,07	0,05	0,09	0,09

Die Drehung der Erde ist berücksichtigt. Die beobachteten Werthe sind fast durchgehends zu klein, im Mittel um etwa 4 %.

Ar.

---

9. ***J. Boussinesq.*** *Ueber den Widerstand, den eine unbegrenzte Flüssigkeit im Zustand der Ruhe der veränderlichen Bewegung einer festen Kugel entgegensetzt, welche sie auf ihrer ganzen Oberfläche benetzt, während die Geschwindigkeit continuirlich bleibt und so schwach ist, dass ihre Quadrate und Producte vernachlässigt werden können* (C. R. **100**, p. 935—937. 1885).

Der mittlere Druck p und die Componenten u, v, w der absoluten Geschwindigkeit der Flüssigkeit nach drei rechtwinkligen, durch den Kugelmittelpunkt geführten Axen x, y, z sind von folgenden vier unbestimmten Gleichungen abhängig, in denen ρ die Dichte der Flüssigkeit und ε den Coëfficienten der inneren Reibung angibt:

$$(1)\ \frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=0;\quad -\frac{dp}{d(x,y,z)}=\varrho\cdot\frac{d(u,v,w)}{dt}-\varepsilon\Delta_2(u,v,w).$$

Dabei gelten als besondere Bedingungen: 1) dass in unendlicher Entfernung $r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$, u, v, w verschwinden, und 2) dass für $r=R$, dem Radius der Kugel, u, v, w, gleich den drei gegebenen Componenten der wirklichen Bewegungsgeschwindigkeit der Kugel werden.

Der Verf. entlehnt die Integrale zu 1) einem Typus, den er aus seinem Buche „Ueber Anwendung der Potentiale" (Beibl. 9, p. 480) gewinnt, und welche ergeben:

$$(2)\quad \begin{cases} (u,v,w)=\Delta_2(A,B,C)-\dfrac{d\left(\dfrac{dA}{dx}+\dfrac{dB}{dy}+\dfrac{dC}{dz}\right)}{d(x,y,z)}; \\ p=\text{const.}+\left(\varrho\dfrac{d}{dt}-\varepsilon\Delta_2\right)\left(\dfrac{dA}{dx}+\dfrac{dB}{dy}+\dfrac{dC}{dz}\right). \end{cases}$$

Formeln, in denen A, B, C drei Hülfsfunctionen bezeichnen (hier nur von t und der Entfernung r bis zum Anfangspunkt abhängig), die durch die unbestimmten Gleichungen bestimmt sind:

$$(3)\qquad \Delta_2\left(\varrho\frac{d}{dt}-\varepsilon\Delta_2\right)(A,B,C)=0,$$

mit den Bedingungen, dass A, B, C mit ihren Derivirten verschwinden, wenn $r=\infty$ wird, und dass sie u, v, w für $r=R$, resp. gleich den drei Componenten der Bewegungsgeschwindigkeit der Kugel machen.

Gemäss der linearen Form dieser Gleichungen kann man sich auf den Fall einer nach der x-Axe gerichteten Bewegung beschränken. Nennt man dann $s=F(t)$ den Weg, den die Kugel durchlaufen hat bis zum Zeitpunkt t, so erhält man $B=0$, $C=0$ und A als eine gewisse Function φ von r und t, deren Ausdruck sich mit Hülfe einer Art bestimmter Integrale herstellen lässt:

$$\int_0^\infty f\left(\frac{\alpha^n}{2}\right)\psi\left(\frac{r^2}{2\alpha^n}\right)d\alpha,$$

deren Eigenschaften der Verf. in dem oben erwähnten Buch „Ueber die Anwendung der Potentiale" studirt hat.

Diese Function φ ist durch die Formel gegeben:

$$(4)\quad \begin{cases} r\varphi + \frac{3\varepsilon}{2\varrho} R F(t) + \frac{R^3}{2} F'(t) + \frac{3R^2}{\sqrt{2\pi}} \cdot \int\limits_0^\infty F'\left(t - \frac{\varrho}{\varepsilon}\frac{\alpha^2}{2}\right) d\alpha \\ = \frac{3\varepsilon R}{\varrho\sqrt{2\pi}} \cdot \int\limits_0^\infty F\left(t - \frac{\varrho}{\varepsilon}\frac{(r-R)^2}{2\alpha^2}\right) e^{-\frac{\alpha^2}{2}} d\alpha. \end{cases}$$

Endlich bestimmt der Verf. noch den gesammten Widerstand, der in Bezug auf die Flüssigkeit durch die Kugel erzeugt wird, wenn ihre wirkliche Geschwindigkeit $V = F'(t)$ ist.

Es sei zur Abkürzung m die Masse $\frac{4}{3}\pi\varrho R^3$ der von der Kugel verdrängten Flüssigkeit, so ist dieser gesammte Widerstand:

$$(5)\quad \begin{cases} \frac{m}{2}\frac{dV}{dt} + 6\pi\varepsilon R V + 6\sqrt{2\pi}\,\varrho R^2 \int\limits_0^\infty F''\left(t - \frac{\varrho}{\varepsilon}\frac{\alpha^2}{2}\right) d\alpha, \quad \text{oder:} \\ \frac{m}{2}\frac{dV}{dt} + 6\pi . \varepsilon R . V + 6\sqrt{\pi\varrho\varepsilon} . R^2 \int\limits_{-\infty}^{t} \frac{F''(\tau)\,d\tau}{\sqrt{t-\tau}} . \end{cases}$$

Das letzte Glied gibt die Theile des wirklichen Widerstandes an, welche den alten Zuwächsen $F''(\tau)\,d\tau = dv$ der Schnelligkeit entstammen; man sieht, dass diese Theile nur langsam verschwinden im umgekehrten Verhältniss der Quadratwurzel der verflossenen Zeit $t - \tau$.

Wenn die Bewegung seit einer gewissen Zeit schwingend ist, oder, wenn $V = F'(t)$ von der Form $\cos kt$, so kann man (5) sofort integriren, und der Ausdruck des Widerstandes, den man in dem Problem der kleinen Schwingungen eines sphärischen Pendels anwenden muss, wird zu demjenigen, welchen Stokes in den Trans. of Cambridge 9. 1851 angegeben hat:

$$(6)\qquad \frac{m}{2}\left(1 + \frac{9}{2R}\cdot\sqrt{\frac{2\varepsilon}{\varrho k}}\right)\frac{dV}{dt} + 6\pi\varepsilon R\left(1 + R\sqrt{\frac{\varrho k}{2\varepsilon}}\right) V,$$

indem sie sich, wenn man die Reibungen vernachlässigt dadurch, dass man $\varepsilon = 0$ setzt, auf diejenige zurückführen lässt, welche Poisson 1832 angegeben hat, nämlich $m/2 . dV/dt$.

O.

---

10. **J. Boussinesq.** *Widerstand, welchen ein unendlicher Kreiscylinder erfährt, der in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, und sich schwingend in einer Richtung bewegt, die senkrecht zu seiner Axe ist* (C. R. **100**, p. 974—977. 1885).

Wenn man in den obigen Gleichungen (1), (2), (3) die Coordinaten x, y, z auf x, y und die Componenten u, v, w der Geschwindigkeit auf u, v reducirt, gestaltet sich die Frage um und wird zum Studium der Bewegung eines Kreiscylinders, dessen Radius R und dessen Länge unendlich, dessen Axe der z-Axe parallel ist, und der in einer ruhenden Flüssigkeit Anstösse senkrecht zu seiner Axe empfängt. Die Function $A = \varphi$, von der u, v, p abhängen für eine geradlinige Bewegung in der Richtung der x-Axe, lässt sich noch ausdrücken mit Hülfe eines bestimmten Integrales, das in dem Typus enthalten ist:

$$\int_0^\infty f\left(\frac{\alpha^n}{2}\right)\psi\left(\frac{r^2}{2\alpha^n}\right)d\alpha,$$

obgleich es davon nur ein Grenzfall ist, in welchem n unendlich wird. Dann ist:

$$(7)\qquad \varphi = f(t)\log\frac{r}{R} - 2\,\frac{s}{\varrho}\,F(t) + \int_0^\infty \psi\left(t - \frac{\varrho}{s}\,\frac{r^2}{2\alpha^2}\right)e^{-\frac{\alpha^2}{2}}\,\frac{d\alpha}{\alpha},$$

wo, indem der durchlaufene Weg $s = F(t)$ gegeben ist, und die zwei Functionen $\psi(t)$ und $f(t)$ sich durch die zwei Gleichungen bestimmen:

$$(8)\qquad \begin{cases} 2\,\dfrac{s}{\varrho}\,F(t) = \displaystyle\int_0^\infty \psi\left(t - \frac{\varrho}{s}\,\frac{R^2}{2\alpha^2}\right)e^{-\frac{\alpha^2}{2}}\,\frac{d\alpha}{\alpha}, \\ \dfrac{f(t)}{R^2} = F(t) - \dfrac{1}{R}\,\dfrac{d}{dR}\cdot\displaystyle\int_0^\infty \psi\left(t - \frac{\varrho}{s}\,\frac{R^2}{2\alpha^2}\right)e^{-\frac{\alpha^2}{2}}\,\frac{d\alpha}{\alpha}. \end{cases}$$

Der gesammte Widerstand, den der Cylinder erfährt, ist gleich dem Producte der Masse m eines Flüssigkeitsvolumens gleich dem seinigen mit dem Factor $2f(t)/R^2 - F''(t)$. Der Verf. hat ihr folglich den Ausdruck gegeben:

$$(9)\qquad m\,\frac{dV}{dt} + \frac{2m}{R^2}\int_0^\infty \psi'\left(t - \frac{\varrho}{s}\cdot\frac{R^2}{2\alpha^2}\right)e^{-\frac{\alpha^2}{2}}\,\alpha\,d\alpha,$$

wo V die Geschwindigkeit $F'(t)$ des Cylinders ist.

Unglücklicherweise ist ausser dem Fall $\varepsilon = 0$, in dem man die Reibungen vernachlässigt, und in dem sich der Widerstand reducirt auf $m(dV/dt)$, die Bestimmung von $\psi(t)$ durch die erste Gleichung (8) äusserst schwierig und scheint sich nur verwirklichen zu lassen für schwingende Bewegung; das führt dann auf einen Ausdruck des Widerstandes, der mit dem identisch ist, den mühsam, aber mit wirklichem Erfolge Stokes in der schönen Abhandlung über das Pendel angegeben hat, die schon oben citirt wurde (Trans. of Cambridge 9, p. 39 der Abhandlung). O.

---

11. ***Albert Geissler.*** *Neuerungen an Geissler'schen Quecksilberluftpumpen* (Ch. F. Geissler Sohn in Berlin. Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 12. 1886).

Statt der Hähne ist das Standgefäss einer gewöhnlichen Geissler'schen Pumpe mit zwei Ventilen versehen. Beim Heben des beweglichen Gefässes schliesst sich das zum Recipienten führende Ventil, während die Luft durch das geöffnete zweite Ventil in die Atmosphäre entweicht; beim Senken schliesst sich das letztere, das andere öffnet sich und lässt die Luft aus dem Recipienten in das durch das Sinken des Quecksilbers entstehende Vacuum strömen. Ar.

---

12. ***Ducrue.*** *Das selbstregistrirende Barometer. Ein Schulversuch* (Blätter für das bayerische Realschulwesen 5, p. 87; Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 2, p. 119. 1885).

Ein mit seinem offenen Ende in ein Quecksilbergefäss tauchendes Barometerrohr ist an einem Ende eines Wagebalkens angebracht und durch Gewichte auf der anderen Seite äquilibrirt. Steigt das Quecksilber, so muss die Röhre so tief eintauchen, bis wieder Gleichgewicht eintritt, und beim Fallen soweit austauchen, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Diese Bewegungen des Wagebalkens können registrirt werden. O.

---

13. ***H. Emsmann.*** *Zum Experimentiren bezüglich der Gesetze des Hebers* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 173—176. 1885).

Der Verf. gibt eine Anzahl Versuche an, mittelst derer die Gesetze des Hebers an einfachen und zusammengesetzteren Modellen studirt werden können. Ausserdem macht der Verf. darauf aufmerksam, dass nicht, wie dies öfter ausgesprochen wird, die Längenverschiedenheit der Schenkel die Heberwirkung veranlasst, sondern der Höhenunterschied der Ausflussmündungen und ebenso, dass man mittelst eines Hebers Wasser nicht über beliebige Höhen heben kann, sondern dieselbe auf ca. 10 m beschränkt ist. O.

---

14. ***F. Uhlich.*** *Flüssigkeitszerstäuber* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 185—186. 1885).

Der Verf. empfiehlt, um das Heben der Flüssigkeit im verticalen Rohr eines Zerstäubers zu erleichtern, gleichzeitig in zwei übereinander liegende Rohre zu blasen, von denen das untere durch den Kork in das Innere der Flasche geleitet ist und hier eine Luftverdichtung hervorruft und dadurch das Wasser zum Steigrohr herausdrängt, während das andere zum Zerstäuben dient. O.

---

15. ***B. Minnigerode.*** *Untersuchungen über die Symmetrieverhältnisse und die Elasticität der Krystalle* (Gött. Nachr. 1884. p. 195—226, 374—384, 488—492).

Zieht man vom Anfangspunkt eines rechtwinkligen dreiaxigen Coordinatensystems Strahlen parallel zu den nach aussen gerichteten Normalen auf den Flächen eines Krystalls, so zeigt dieses Strahlenbündel gewisse Symmetrieverhältnisse. Bedeuten α, β, γ die Cosinus der Winkel, welche irgend ein Strahl mit den Coordinatenaxen einschliesst, so wird man bei geeigneter Lage der Axen in manchen Fällen durch Permutation der drei Grössen α, β, γ die Richtungscosinus (etwa β, α, γ) eines anderen Strahles desselben Bündels erhalten können. In anderen Fällen wird man, wenn α', β', γ' die Cosinus für einen zweiten Strahl des Bündels

sind, durch Permutation der sechs Grössen α, β, γ, α', β', γ' die Richtungscosinus für zwei andere Strahlen des Bündels (etwa α, β, γ' und α', β', γ) erhalten können. Hieraus folgt, dass die Symmetrieverhältnisse von Krystallen sich durch Substitutionen darstellen lassen. Die Substitutionen, welche bei gegebenen Symmetrieverhältnissen eines Bündels bestehen, gehören zu einer bestimmten Gruppe. Die Kenntniss aller Substitutionen dieser Gruppe ist gleichwerthig mit der Kenntniss aller Symmetrieeigenschaften des Bündels.

Der Verf. gibt die zur Anwendung kommenden Sätze der Substitutions- und Gruppentheorie an und bestimmt für jede Unterabtheilung der Krystallsysteme die zugehörige Gruppe. Nachdem der Verf. die aus jeder Gruppe sich ergebenden Symmetrieverhältnisse besprochen hat, stellt er die Formen auf, welche das Potential der elastischen Kräfte in jedem Krystallsystem annimmt. Ausgehend von dem für das trikline System gültigen Potential mit 21 Constanten, specialisirt er letztere in den Fällen der anderen Systeme durch die Bedingung, dass die elastischen Kräfte dieselben Symmetrieverhältnisse haben, wie die Krystallform.

Nun kommen aber im tetragonalen System gewisse Unterabtheilungen vor, welche dieselben Symmetrieverhältnisse (dieselbe Gruppe von Substitutionen) haben, wie Unterabtheilungen des rhombischen, resp. monoklinen Systems. In diesen Fällen reichen also die Symmetrieverhältnisse nicht zur vollständigen Charakterisirung der Krystallform aus. Alsdann nimmt der Verf. zu den Symmetrieverhältnissen der Form noch diejenigen des optischen Verhaltens hinzu, soweit letztere von höherer Ordnung sind als erstere. Den so bestimmten Symmetrieverhältnissen müssen, wie der Verf. annimmt, die elastischen Kräfte genügen. Hieraus ergibt sich in jedem Fall eine Gruppe von Substitutionen für die relativen Verschiebungen x_x, y_y, z_z, y_z, z_x, x .

Für das Potential in den verschiedenen Krystallsystemen findet der Verf. ausser den von W. Voigt (Wied. Ann. 16, p. 273. 1882) und Aron (Wied. Ann. 20, p. 272. 1883) bereits mitgetheilten Formen noch zwei neue, nämlich im tetragonalen System eine solche mit sieben, und im hexagonalen eine mit ebenfalls sieben Constanten. Dies rührt daher,

dass Voigt und Aron die Krystallsysteme durch Ebenen der Symmetrie charakterisirten, der Verf. dagegen durch Axen der Symmetrie. Das Verfahren des Verf. ist umfassender, weil es auch Symmetrieaxen gibt ohne eine darauf senkrechte Symmetrieebene.

Die Symmetrie der Krystalle des hexagonalen Systems wurde auf zwei verschiedene Arten bestimmt, einmal mit Zugrundelegung eines rechtwinkligen Coordinatensystems, dessen Axen mit der krystallographischen Hauptaxe gleiche Winkel bilden, sodann mit Zugrundelegung eines vieraxigen, mit den Krystallaxen zusammenfallenden Systems. Lck.

---

16. ***Max Hamburger.*** *Untersuchungen über die Zeitdauer des Stosses elastischer cylindrischer Stäbe* (Inaug.-Diss. Breslau 1885. 27 pp.).

Der Verf. gelangt zu folgendem Resultate:

1) Die Zeitdauer des Stosses nimmt ab mit wachsender Geschwindigkeit; sehr schnell bei kleinen Stossgeschwindigkeiten, sehr langsam bei grosser Stossgeschwindigkeit.

2) Die Zeitdauer des Stosses nimmt zu mit der Länge des stossenden Stabes, und zwar lässt sich diese Abhängigkeit fast genau durch eine lineare Gleichung ausdrücken.

3) Die Zunahme der Zeitdauer des Stosses mit der Dicke lässt sich ebenfalls annähernd durch eine lineare Gleichung darstellen.

Die Methode etc. soll sammt einer Fortsetzung der Untersuchung in den Annalen erscheinen. E. W.

---

17. ***Nicol.*** *Ueber Uebersättigung von Salzlösungen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 295—300. 1885).

Nicol ist durch neue Versuche von seiner Ansicht zurückgekommen, dass bei Lösung entwässerter Salze in Wasser zunächst das Salz sein Krystallwasser aufnähme und dann erst unter Abgabe des Krystallwassers sich löse; er glaubt vielmehr bewiesen zu haben, dass die Lösung entwässerter Salze direct stattfinde, ohne dass sich erst ein „Hydrat" bilde.

Der zu diesem Zwecke angestellte Versuch ist folgender: Zwei einander gleiche Flaschen von etwa 60 ccm Inhalt

wurden je mit 25 ccm destillirten Wassers und einer zugeschmolzenen Glaskugel mit 5 oder 10 g entwässerten Na_2SO_4 beschickt. Die Flasche 1 wurde in ein Wasserbad mit der constanten Temperatur von 20° C. gesetzt, die andere (2) zunächst auf 100° erhitzt und sodann zur ersten gestellt. Wurden dann beide Flaschen geschüttelt, sodass die Glaskugel brach, so löste sich in wenigen Secunden das Salz in Flasche 2, während das Salz in 1 in eine harte Masse zusammenbackte, die sich nur sehr langsam löste, hier hatte sich das feste Hydrat gebildet. Bei einigen Versuchen löste sich auch das Salz in 1, krystallisirte aber sofort wieder aus. Die mit 10 g Na_2SO_4 hergestellte Lösung erwies sich als stark übersättigt, beim Entfernen des Stopfens krystallisirte das Salz sofort aus. Das Erwärmen der Flasche mit den getrennten Substanzen ist nach Nicol nöthig, um verschwindend kleine Spuren des krystallisirten Salzes zu vermeiden, die sich leicht in der entwässerten Masse oder am Glase haftend finden können; derartigen kleinen Kryställchen ist es nach dem Verf. auch zuzuschreiben, dass übersättigte Lösungen sich nicht in der Luft unserer Laboratorien halten, sondern nur unter sorgfältigem Abschluss. Im übrigen unterscheiden sich die „sogenannten“ übersättigten Lösungen nicht von den gewöhnlichen. Um dies zu zeigen, hat Nicol Lösungen hergestellt mit so viel Salz, als sie nur aufnehmen konnten, Lösungen, die nach der früheren Anschauung übersättigt wären. Nach den Untersuchungen von Mulder und von Gay-Lussac steigt die Löslichkeitscurve von Na_2SO_4 schnell bis zur Temperatur $t = 33°$ ca., um dann langsam bis 100° zu fallen, und von dort aus von neuem zu steigen. Die Aenderung der Löslichkeitsverhältnisse bei 33° schreibt man der Dissociation des Decahydrates zu. Kopp hat nun nach Gay-Lussac's Versuchen für die Löslichkeit folgende Formeln aufgestellt:

I. unterhalb 30° $Q = 5{,}02 + 0{,}305\,94\,t - 0{,}000\,41\,t^2 + 0{,}000\,997\,7\,t^3$,
II. oberhalb 40° $Q = 58{,}5 - 0{,}277\,83\,t + 0{,}000\,69\,t^2 + 0{,}000\,004\,982\,t^3$.

Die nachstehende Tabelle zeigt nun neben einer Vergleichung der Mulder'schen Resultate mit den Kopp'schen Zahlen, dass die Löslichkeitsverhältnisse der von Nicol hergestellten Lösungen unterhalb 40° sich durch Kopp's For-

mel II darstellen lassen, dass die wahre Löslichkeitscurve für Na_2SO_4 also nicht in zwei Zweige getheilt werden muss.

t^0	Mulder	Kopp	aus Formel
100	42,5	42,597	II
90	43,1	42,717	„
80	43,7	43,242	„
70	44,4	44,840	„
60	45,3	45,391	„
50	46,7	46,958	„
40	48,8	48,811	„
30	40,9	41,135	I
	Nicol		
33	51,09	50,263	II
30	51,94	50,921	„
25	55,35	52,064	„
20	55,68	53,260	„

Die von Nicol gemessenen Werthe sind durchwegs zu gross, was hauptsächlich daher rührt, dass die Flüssigkeiten nicht filtrirt werden durften und beim Abgiessen wegen ihrer Zähflüssigkeit immer ein wenig trübe blieben. Ar.

---

18. ***A. Ditte.*** *Wirkung des Schwefelantimons auf Schwefelkalium* (C. R. **102**, p. 168—170. 1886).

Schwefelantimon mit Schwefelkalium bildet eigenthümliche gelatinirende Lösungen. Man kann so auch colloides Schwefelantimon erzielen. E. W.

---

19. ***A. Voss und Fr. Pocke.*** *Die Akustik als Unterrichtsgegenstand* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 193—207 u. 217—226. 1885).

In kurzen, andeutenden Abschnitten werden die einzelnen Erscheinungen der Akustik besprochen und ihr Werth für einen zusammenhängenden Unterricht in diesem Gegenstande erörtert. Nach einer Einleitung im ersten Abschnitt über den Schall im allgemeinen fasst der zweite Abschnitt die Gesetze der Tonbildung durch Sirene, Stimmgabel und Stahl-

streifen zusammen, woran eine Analyse der schwingenden Bewegung des Stabes und der Fortpflanzung derselben durch die Luft geknüpft ist. Ein dritter Abschnitt handelt von der Tonerregung durch stehende Transversalwellen, dem sich ein vierter Abschnitt mit Tonerregung durch stehende Longitudinalwellen anschliesst. Der letzte, fünfte Abschnitt endlich bespricht die Erregung und Aufhebung von Schall durch Schall. O.

20. ***A. Benecke.*** *Eine Modification des Melde'schen Apparates* (Ztschr. z. Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 215—216. 1885).

Es ist die Stimmgabel ersetzt durch eine U förmig gebogene Metallröhre, welche mit Wasser gefüllt werden kann, und an deren Scheitel sich ein Ausflussrohr befindet, an welches sich ein Gummischlauch mit Quetschhahn stecken lässt. Durch Veränderung des Wasserstandes in der Röhre lässt sich die Schwingungszahl desselben verändern, sodass sich bei gleicher Spannung der Saite eine verschiedene Anzahl von Schwingungsknoten erzeugen lässt. O.

21. *Tönender Sand* (Die Natur 1885, p. 118 u. 395).

Die Erscheinung des tönenden Sandes ist im Jahre 1802 von dem Reisenden Seetzen auf dem Glockenberge auf der Sinaihalbinsel entdeckt und von Ehrenberg durch das Herabrollen des Sandes nach dem Princip der Anhäufung kleiner Wirkungen erklärt worden. Neuerdings sind noch andere Localitäten für diese Erscheinung bekannt geworden, nämlich der Ort Reg Ruwan (bewegter Sand) in der Nähe von Kabul und die Dünenregion Igidi in der Sahara. Nach Lenz, von welchem die letztere Beobachtung herrührt, sind die Vorbedingungen der Erscheinung ein heisses, trockenes Klima, ein reiner Quarzsand und eine stark geneigte Fläche, Veranlassung aber eine kräftige Störung des labilen Gleichgewichtes der Quarzkörner. Jedenfalls müssen aber noch weitere, vorläufig unbekannte Umstände hinzutreten, da sonst die Erscheinung viel häufiger sein würde. F. A.

22. ***H. F. Wiebe.*** *Die amtliche Prüfung von Thermometern* (Ztschr. f. Instrumentenk. **6**, p. 22—25. 1886).

Der kleine Aufsatz enthält Mittheilungen über die Seitens der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission erlassenen Bestimmungen, betreffend die Prüfung von Thermometern. Eine kurze vorläufige Bemerkung bezieht sich auf die Glasarten, welche wegen ihrer geringen Nachwirkung besonders für Thermometer geeignet sind; solche Gläser sind z. B. reine Kali- oder reine Natrongläser, während in den bisherigen schlechteren Thermometergläsern beide Alkalien gleichzeitig vorhanden sind; vorläufig ist das glastechnische Laboratorium in Jena die einzige Bezugsquelle für Glas mit geringer Nachwirkung. Zum Schluss erwähnt der Verf., wie wünschenswerth es sei, eine internationale Vereinbarung auch in der Thermometrie herbeizuführen. Den Angaben des deutschen Normalthermometers liegt die scheinbare Ausdehnung des Quecksilbers in Gefässen aus besserem Thüringer Glas (aus den sechziger und siebziger Jahren) zu Grunde. Mit denselben stimmt die französische Normalscala nahezu überein, während die englische innerhalb des für ärztliche Zwecke in Frage kommenden Intervalles um durchschnittlich 0,2° niedriger ist. Ar.

---

23. ***Schumann.*** *Differentialthermometer. Construirt von* ***Ferd. Ernecke, Berlin*** (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **7**, p. 5—6. 1886).

Bei diesem Apparat sind die Kugeln von Glasgefässen eingeschlossen, die zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienen, z. B. beim Nachweis von Lösungswärmen. Ar.

---

24. ***C. Schall.*** *Relation der Ausdehnung einiger Substanzen im Gas-, Dampf- und Flüssigkeitszustand zur absoluten Temperatur* (Chem. Ber. **18**, p. 2063—67. 1885).

Der Verf. will eine dem Gay-Lussac'schen Gesetz für Gase analoge Relation für Dämpfe und Flüssigkeiten aufstellen. Es sollen sich die Dampfvolumina nahezu wie die Quadrate der absoluten Temperatur, die Flüssigkeitsvolumina wie die dritten Wurzeln aus der absoluten Temperatur verhalten. E. W.

---

25. **C. Schall.** *Ueber eine Abänderung des Pettersson und Eckstrand'schen vereinfachten Verfahrens zur Dampfdichtebestimmung nach Dumas* (Chem. Ber. **18**, p. 2068—71. 1885).

Der Verf. erhitzt die Substanzen in etwa 4—5 ccm füllenden dünnen Röhren in einem passenden Bade. Das Volumen des Fläschchens bestimmt er durch das von demselben verdrängte Quecksilber in einem passenden Volumometer. Zu beachten dürfte bei der Beurtheilung der erzielbaren Genauigkeit der Resultate sein, dass das Gewicht des Dampfes bei so kleinen Fläschchen nur sehr klein ist, nur 1—2 cg beträgt. E. W.

---

26. **C. Schall.** *Ueber eine Relation der Moleculardurchmesser* (Chem. Ber. **18**, p. 2052—62. 1885).

Indem der Verf. das Verhältniss der Durchmesser zweier Molecüle der dritten Wurzel aus dem Verhältniss der Molecularvolumina gleich setzt, will er zu folgenden Resultaten gelangt sein: 1) Die Moleculardurchmesser der Dämpfe verschiedener homologer Flüssigkeiten beim Kochpunkt unter Atmosphärendruck verhalten sich wie die Wurzeln aus den Moleculargewichten. 2) Nach Substitution schwererer Atome an Stelle von leichteren und wahrscheinlich nach Verkettung von zwei Kohlenstoffatomen, verhalten sich die Moleculardurchmesser der Dämpfe unter obigen Bedingungen wie die vierten Wurzeln, mit wachsender Schwere der Atome wie die achten, resp. zwölften Wurzeln. E. W.

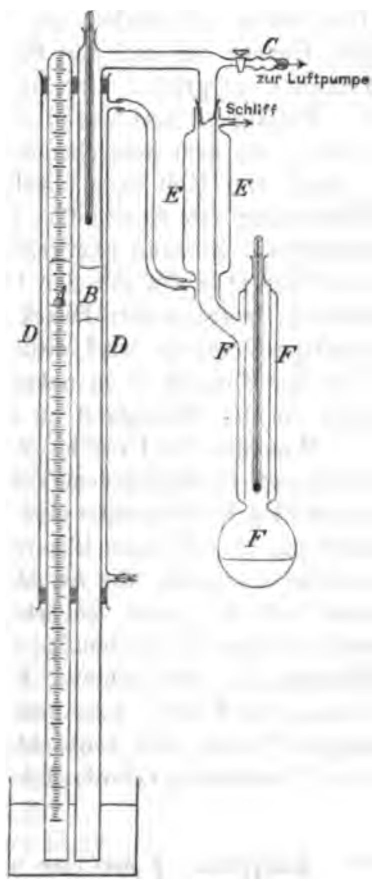
---

27. **Otto Schumann.** *Ueber Siedetemperatur und Druck* (Chem. Ber. **18**, p. 2085—88. 1885).

Der Verfasser hat die Versuche Kahlbaum's an der Buttersäure wiederholt, nach denen die Siedetemperatur nicht der Tension des Dampfes über seiner Flüssigkeit entspricht. Er ist zu demselben Resultat wie letzterer gekommen, sodass also die statische und die dynamische Methode bei der Bestimmung des Siedepunktes verschiedene Werthe ergeben. Die normale Buttersäure wurde zunächst einer Reinigung unterworfen.

Den benutzten Apparat zeigt die Figur. *A* ist ein Baro-

meter, *B* ein Rohr von gleichem Durchmesser (1,5 cm) mit oben eingekittetem Thermometer. *B* ist oben mit einem Hahn (*C*) versehen und zweimal rechtwinklig umgebogen. *A* und *B* gingen durch ein Kühlrohr *D* und endeten in einer Quecksilberwanne. Das umgebogene Ende des Rohres *B* ging senkrecht abwärts durch einen Kühler *E*, welcher auf derselben Temperatur wie *D* erhalten wurde, und dann in den mit doppelten Wänden versehenen Destillirapparat *F*. In denselben war ein zweites Thermometer eingekittet.



Der Apparat wurde ausgepumpt auf 0,1 mm Druck und der Hahn *C* geschlossen. Jetzt wurde von unten durch das Quecksilber ausgekochte, heisse Buttersäure in das Rohr *B* gebracht. Ein Theil derselben wurde durch Heben des Quecksilbers nach *F* getrieben. Es war also auf diese Weise ein Apparat hergestellt, welcher zu gleicher Zeit nach beiden Methoden beobachten liess.

Die Tension ergab sich bei 15,8° zu 6,5 mm (Landolt fand bei 15,0° eine Tension von 6,2 mm). Jetzt wurde die Flüssigkeit im Kolben *F* erhitzt. — Zur Vermeidung einer Ueberhitzung derselben war eine Platinspirale hineingebracht worden. — Die Temperatur stieg auf 84°. Zu gleicher Zeit änderte sich aber auch der Druck im Apparat, und zwar stieg derselbe bis auf 36 mm, während die Temperatur des Dampfes in *B* keine Aenderung erlitt. Nach Kahlbaum entspräche dem Drucke 36 mm eine Siedetemperatur von

83,7°. Es ist dies also eine Uebereinstimmung, wie sie nicht besser erwartet werden kann.

Es geht hieraus hervor, dass zum Sieden eine höhere Temperatur erforderlich ist, als diejenige sein würde, welche dem Drucke des auf der Flüssigkeit ruhenden, gesättigten Dampfes entspricht. Der Dampf tritt deshalb überhitzt aus der Flüssigkeit aus, kann sich dann nicht so schnell verdichten, als dem herrschenden Druck entspricht, und bleibt deshalb eine Zeit lang überhitzt, bis er allmählich mit der Entfernung vom Siedegefäss durch Wärmeverlust in den gewöhnlichen Zustand übergeht. Es muss mithin die Temperatur des Dampfes mit der Entfernung vom Siedegefäss abnehmen, trotzdem sein Druck keine Aenderung erleidet. Für künftige Versuche wird deshalb ausser der möglichst dicht über der Flüssigkeit zu nehmenden Temperatur des Dampfes auch die der Flüssigkeit zu messen sein.

Was nun die Ursache dieser Ueberhitzung des Dampfes anbelangt, so scheint dem Verf. die Thatsache, dass schon an den Stellen des Apparates eine Verdichtung eintritt, an welchen noch eine bei Weitem höhere Temperatur herrscht, als dem Drucke entspricht, die Annahme zu bestätigen, dass man es hier nicht mit einer Ueberhitzung der Flüssigkeit zu thun hat, wie man sie so häufig, besonders bei schwer siedenden Flüssigkeiten beobachtet. Es scheint dem Verf. vielmehr hieraus zu folgen, dass zum Sieden, wenigstens unter geringem Druck, die beobachtete höhere Temperatur unter allen Umständen erforderlich ist. E. W.

---

28. ***Loviton.*** *Ueber eine neue Methode, den Schmelzpunkt zu bestimmen* (Bull. Soc. Chim. **44**, p. 613—617. 1885).

Angabe eines Erwärmungsapparates etc., um den Schmelzpunkt unter dem Mikroskop zu bestimmen. E. W.

---

29. ***Louis Henry.*** *Ueber einige Methylenderivate* (C. R. **101**, p. 599—600. 1885).

Der Verf. stellt folgende Verbindungen mit den zugehörigen Siedepunkten zusammen:

$H_3C(OC_2H_5)$	11	$(H_2C)ClBr$	68—69
$H_2C(OC_2H_5)_2$	82—83	$(H_2C)ClJ$	109—110
$HC(OC_2H_5)_3$	145—146	$(H_2C)BrJ$	138—140
$C(OC_2H_5)_4$	158—159		

E. W.

30. **H. Moissan.** *Ueber die Darstellung und die der physikalischen Eigenschaften des Phosphorpentafluorids* (C. R. **101**, p. 1490—1492. 1885).

Für die Dampfdichte fand sich 4,50, 4,49 und 4,48; dies liegt nahe an der theoretischen 4,4043 (die des Phosphors gleich 4,35 nach Deville und Troost, und die des Fluors theoretisch gleich 1,32673 gesetzt). Thorpe fand 4,5.

Bei 16° condensirt sich das Pentafluorid unter einem Druck von 46 Atmosph. Lässt man das Gas ein wenig sich ausdehnen, so wird es fest. E. W.

31. **K. Pearson.** *Ueber ebene Wellen dritter Ordnung in einem isotropen elastischen Medium mit besonderer Rücksicht auf gewisse optische Erscheinungen* (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. **5**, p. 296—309. 1885).

Der Verf. behandelt einen einfachen Fall der Wellenbewegung in einem isotropen elastischen Medium, wenn die Verschiebungen nicht so klein sind, dass man die dritten Potenzen vernachlässigen kann. Versucht er mit den gewählten Zusatzgliedern höherer Ordnung die Dispersion in durchsichtigen Medien zu erklären, so ergibt sich der Brechungsexponent nicht nur abhängig von der Wellenlänge, sondern auch von der Intensität der Lichtquelle. Dieses mit unseren Beobachtungen in vollem Gegensatz befindliche Resultat spricht dafür, dass mit der Einführung höherer Glieder von der gewählten Form in die Differentialgleichung der Aetherbewegung nichts gewonnen ist. Sgr.

32. **G. Müller.** *Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Brechung des Lichtes in einigen Glassorten, im Kalkspath und Bergkrystall* (Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam **4**, p. 151—216. 1885).

Der Verf. hat an drei Flintglasprismen, zwei Crownglasprismen, einem Rutherfurd'schen Prisma aus Flint- und

Crownglas, einem geradsichtigen aus Thalliumglas und Crownglas, einem Kalkspathprisma und einem Bergkrystallprisma die Aenderung des Brechungsexponenten für etwa zehn Fraunhofer'sche Linien für Temperaturen zwischen —12 und +26 bestimmt. Die Messungen sind nach der Methode des Minimums der Ablenkung an zwei Spectrometern ausgeführt, die genau justirt und in Bezug auf Theilungsfehler, Fehler der Mikrometerschrauben der Ablesemikroskope controlirt wurden. Für Flintglas ergaben sich die folgenden Resultate: Die Abhängigkeit der Brechungsexponenten von der Temperatur kann in dem beobachteten Intervall als eine lineare angesehen werden. Nicht nur das Brechungs-, sondern auch das Dispersionsvermögen wächst mit steigender Temperatur. Je beträchtlicher die Dispersion selbst ist, um so mehr ändert sich bei Temperaturschwankungen das Dispersionsvermögen. Bei Crownglas dagegen ist der Einfluss der Temperatur gering; ja im weniger brechbaren Ende des Spectrums findet sogar eine Zunahme der Brechung mit abnehmender Temperatur statt. Die Dispersion dagegen vergrössert sich mit zunehmender Temperatur.

Von den zusammengesetzten Prismen bestand das eine aus einem besonders schweren Flintglasprisma von 90° und zwei Crownglasprismen von 30°, das andere aus einem Thalliumglasprisma von 80° und zwei Crownglasprismen von 65,5°. Da im letzteren Falle das Thalliumglas gegen atmosphärische Einflüsse geschützt ist, empfiehlt sich seine Benutzung in dieser Form zur Herstellung starker Dispersion im blauen Theil des Spectrums. Bei beiden Prismencombinationen findet eine beträchtliche Vergrösserung der Dispersion mit steigender Temperatur statt. Eine Vergleichung der für die verschiedenen Prismen erhaltenen Zahlen zeigt, dass die Aenderung des Dispersionsvermögens nahezu proportional der Grösse der Zerstreuung ist. Das Kalkspathprisma war leider nicht genau nach dem Wunsche des Bestellers ausgefallen, und nur angenähert war die Axe des Krystalles senkrecht zur Halbirungsebene des brechenden Winkels. Es ergab sich, dass die Aenderung des Brechungsexponenten des ordentlichen Strahles etwa so gross ist, wie für ein schwach zerstreuendes Flintprisma, während die Aenderung der Disper-

sion sehr gering war. Die Abweichung von den Werthen von Fizeau ist auffallend gross. Auch bei den Brechungsexponenten des ordentlichen und ausserordentlichen Strahles in Bergkrystall sind merkliche Abweichungen gegen die Resultate von Fizeau vorhanden; sicher tritt jedoch mit steigender Temperatur eine Abnahme der Brechungsexponenten ein.

Einige Zahlenangaben dürften angebracht sein.

Flintglasprisma I.

B	$n = 1{,}643\,776 + 0{,}0_5 474 \, . \, t$
C	$n = 1{,}645\,745 + 0{,}0_5 486 \, . \, t$
D	$n = 1{,}651\,193 + 0{,}0_5 495 \, . \, t$
F	$n = 1{,}664\,936 + 0.0_5 653 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}676\,720 + 0{,}0_5 783 \, . \, t$

Flintglasprisma II.

B	$n = 1{,}617\,844 + 0{,}0_5 557 \, . \, t$
C	$n = 1{,}619\,609 + 0{,}0_5 597 \, . \, t$
D	$n = 1{,}624\,489 + 0{,}0_5 600 \, . \, t$
F	$n = 1{,}636\,691 + 0{,}0_5 739 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}647\,068 + 0{,}0_5 909 \, . \, t$

Flintglasprisma III.

B	$n = 1{,}574\,359 + 0{,}0_5 324 \, . \, t$
C	$n = 1{,}575\,828 + 0{,}0_5 333 \, . \, t$
D	$n = 1{,}579\,856 + 0{,}0_5 323 \, . \, t$
F	$n = 1{,}589\,828 + 0{,}0_5 439 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}598\,205 + 0{,}0_5 560 \, . \, t$

Crownglasprisma I.

B	$n = 1{,}514\,140 - 0{,}0_6 22 \, . \, t$
C	$n = 1{,}515\,103 - 0{,}0_6 40 \, . \, t$
D	$n = 1{,}517\,678 - 0{,}0_6 21 \, . \, t$
F	$n = 1{,}523\,818 + 0{,}0_6 71 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}528\,776 + 0{,}0_5 107 \, . \, t$

Crownglasprisma II.

B	$n = 1{,}512\,588 - 0{,}0_6 43 \, . \, t$
C	$n = 1{,}513\,558 - 0{,}0_6 33 \, . \, t$
D	$n = 1{,}516\,149 + 0{,}0_6 17 \, . \, t$
F	$n = 1{,}522\,349 + 0{,}0_6 48 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}527\,360 + 0{,}0_6 82 \, . \, t$

Kalkspathprisma (ord. Strahl).

B	$n = 1{,}652\,842 + 0{,}0_5 259 \, . \, t$
C	$n = 1{,}654\,322 + 0{,}0_5 243 \, . \, t$
D	$n = 1{,}658\,283 + 0{,}0_5 243 \, . \, t$
F	$n = 1{,}667\,760 + 0{,}0_5 316 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}675\,438 + 0{,}0_5 358 \, . \, t$

Bergkrystall (ordentl. Strahl).

B	$n = 1{,}541\,082 - 0.0_5 432 \, . \, t$
C	$n = 1{,}541\,967 - 0{,}0_5 402 \, . \, t$
D	$n = 1{,}544\,316 - 0{,}0_5 432 \, . \, t$
F	$n = 1{,}549\,757 - 0{,}0_5 426 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}554\,043 - 0{,}0_5 459 \, . \, t$

Bergkrystall (ausserord. Strahl).

B	$n = 1{,}547\,842 - 0{,}0_5 457 \, . \, t$
C	$n = 1{,}548\,755 - 0{,}0_5 454 \, . \, t$
D	$n = 1{,}551\,165 - 0{,}0_5 485 \, . \, t$
F	$n = 1{,}556\,741 - 0{,}0_5 462 \, . \, t$
H_γ	$n = 1{,}561\,144 - 0{,}0_5 467 \, . \, t$

Sgr.

---

33. ***M. d'Ocagne.*** *Geometrische Darstellung der Linsenformel* (J. de Phys. (2) **4**, p. 554—556. 1885).

Bezeichnet man mit $c\sqrt{2}$ die Entfernung eines Punktes auf der Halbirungslinie eines rechten Winkels vom Scheitel, und legt man durch diesen Punkt irgend eine Gerade, so

schneidet sie auf den Schenkeln des rechten Winkels zwei solche Stücke a und b ab, dass $(1/a) + (1/b) = 1/c$ (Linsenformel) ist.

Lck.

34. ***J. v. Hepperger.*** *Ueber die Verschiebung des Vereinigungspunktes der Strahlen beim Durchgang eines Strahlenbüschels monochromatischen Lichtes durch ein Prisma mit gerader Durchsicht* (Wien. Ber. **91**, p. 640—666. 1885).

Von einem leuchtenden Punkte ausgehendes homogenes Licht ist nach dem Durchgange durch Prismen nicht mehr homocentrisch. Nur wenn der Strahlenkegel eine sehr geringe Oeffnung besitzt, liefern die gebrochenen Strahlen ein virtuelles Bild, das aber mit der Lichtquelle nicht zusammenfällt. Der Verf. berechnet für Prismensätze mit gerader Durchsicht die Grösse, um welche das virtuelle Bild von der Lichtquelle entfernt ist, und entwickelt die Bedingungen, welchen bei Glasarten von gegebenen Brechungsexponenten die brechenden Winkel der einzelnen Prismen der Sätze genügen müssen, damit alle Bildpunkte eines gegebenen Objects gleiche Verschiebungen erleiden.

Sgr.

35. ***H. Dufet.*** *Experimentaluntersuchung über die Aenderung der Brechungsindices mit der Temperatur* (J. de Phys. (2) **4**, p. 389—419; Bull. Soc. Min. **8**, p. 171—304. 1885).

Der Verf. hat zunächst seine früheren Bestimmungen (Beibl. **8**, p. 592) für die Brechungsexponenten des Quarzes umgerechnet; er hatte dort die Brechungsexponenten der Luft $a_t = a_0 - \alpha t$ gesetzt, er ist aber $a = a_0 [1 - 0{,}0_5 1071\, t + 0{,}0_8 3925\, t^2]$, dann erhält man:

$$\frac{dE}{dt} = -\,0{,}0_5 7223 - 0{,}0_8 37\, t, \qquad \frac{dO}{dt} = -\,0{,}0_5 6248 - 0{,}0_9 5\, t.$$

Die Brechungsexponenten des Wassers hat der Verf. mit einem Hohlprisma von 90° brechendem Winkel bestimmt, und zwar zunächst für eine Reihe von Temperaturen zwischen 16 und 21°; daraus hat er dann die Brechungsexponenten bei 20° interpolirt.

Er findet folgende Werthe für verschiedene Fraunhofer'sche und Metalllinien:

Linien	λ	Index bei 20°	Linien	λ	Index bei 20°
a	0,7185	1,32973	b_1 [2])	0,5183	1,33549
B	0,6867	1,33038	F	0,4861	1,33701
Li	0,6705	1,33073	„ [3])	0,4384	1,33989
C	0,6562	1,33109	H_γ	0,4340	1,34015
D [1])	0,5892	1,33292	„ [4])	0,4325	1,34029
Th	0,5349	1,33482	„ [5])	0,4271	1,34069
E	0,5269	1,33512	h	0,4101	1,34208

1) Mitte des Intervalles der D-Linien. 2) Die wenigst brechbare von b. 3) Linie 37 von van der Willigen. 4) Linie 39 von van der Willigen. 5) Linie 41 von van der Willigen.

Die beobachteten Indices werden sehr befriedigend mit einer Maximalabweichung von $-0{,}0_4 3$ wiedergegeben durch:

$$n = A + B\lambda^{-2} + C\lambda^{-4} - D\lambda^2,$$

wo $A = 1{,}327\,715$, $\log B = \bar{3}{,}35919$, $\log C = \bar{5}{,}65677$, $\log D = \bar{3}{,}70452$ und λ in Tausendtelmillimetern ausgedrückt ist.

Reines destillirtes Wasser verschiedener Provenienz verhält sich, entgegen den Vermuthungen von van der Willigen (Arch. Musée Teyler 1, p. 231. 1884) und Damien (Ann. de l'école norm. (2) **10**, p. 273. 1881) gleich, ebenso luftfreies und lufthaltiges. Erst bei grossem Gasgehalt, wie bei mit CO_2 gesättigtem Wasser, zeigt sich eine deutliche Abnahme der Brechungsexponenten.

Für die Bestimmungen der Aenderung der Brechungsindices mit der Temperatur, die sich nur auf die D-Linie erstreckten, wurden zwei Methoden angewandt. Bei der ersten stellt man bei einer Temperatur ϑ das Prisma auf das Minimum, giesst warmes Wasser zu und bestimmt die Ablenkung, die Temperatur sei t.

Bezeichnet A den Winkel des Prismas, D die Minimalablenkung bei ϑ^0, i den Einfallswinkel, N den Brechungsindex bei ϑ^0, $D - \delta$ die Ablenkung bei der Temperatur t^0, dann ist sehr angenähert:

$$\frac{dn}{dt} = N\frac{\cos D/2 - 1}{s \sin D/2} \cdot \frac{d\delta}{dt} - \frac{3N^2 - 2}{4N}\delta\frac{d\delta}{dt}.$$

Bei der zweiten Methode benutzt man ein Prisma von

ca. 45° und lässt den Strahl auf die Vorderfläche senkrecht einfallen, dann ist bei denselben Bezeichnungen wie vorher:

$$\frac{dn}{dt} = -N\frac{\cos D - 1}{\sin D} \cdot \frac{d\delta}{dt} - N\delta\frac{d\delta}{dt}.$$

Ausserdem hat der Verfasser noch nach der Beibl. 8, p. 592 angegebenen Methode der Talbot'schen Streifen sowohl unter Anwendung einer Quarzplatte, als auch einer Crownglasplatte (deren Brechungsexponent er von der Temperatur als unabhängig ansieht) die Aenderungen von n bestimmt.

Seine Zahlen enthält die Tabelle im Auszug, ebenso die von Jamin (C. R. 43, p. 1191. 1856), Dale und Gladstone (Phil. Trans. Lond. 1858, p. 887), Müttrich (Pogg. Ann. 121, p. 398. 1864), Fouqué (Ann. de l'Observ. de Paris 9, 1867), Rühlmann (Pogg. Ann. 132, p. 1 u. 177. 1867), van der Willigen (Arch. Musée Teyler 2, p. 201. 1885), Lorentz (Wied. Ann. 11, p. 70. 1880), Prytz (ibid. p. 104), Damien (Ann. de l'écol. norm. (2) 10, p. 223. 1881).

Seine Beobachtungen stellt der Verf. dar durch $dn/dt = -10^{-7}(125{,}46 + 41{,}285\,t - 0{,}01304\,t^2 - 0{,}00460\,t^3)$.

Die Zahlen in der Tabelle sind alle mit 10^{-7} zu multipliciren. (Siehe Tabelle nächste Seite.)

Die Bestimmungen von Dufet stimmen im ganzen mit denen von Dale und Gladstone überein; unterhalb von 30° auch mit denen von Jamin und Fouqué, denen die Werthe von Lorentz und Prytz sehr nahe liegen. Die von Rühlmann sind kleiner. Oberhalb von 30° findet Uebereinstimmung mit Rühlmann und Abweichungen von Fouqué statt.

Durch Integration findet man aus dn/dt, wenn man annimmt, dass $n_{20} = 1{,}33292$ ist:

$$n = 1{,}33397 - 10^{-7}(125{,}5\,t + 20{,}642\,t^2 - 0{,}00435\,t^3 - 0{,}00115\,t^4).$$

Die Indices selbst enthält die Tabelle:

$t =$	50	45	40	35	30	25	20°
$n =$	1,32896	1,32974	1,33049	1,33120	1,33185	1,33242	1,33292

$t =$	15	10	5	0°
$n =$	1,33333	1,33364	1,33386	1,33397

t	Jamin	Dale u. Gladstone	Müttrich	Fouqué	Rühlmann	van der Willigen	Lorentz und Prytz	Damien	Dufet bei 90°	Dufet bei 45°	Dufet Wasser u. Quarz	Dufet Wasser u. Crown	Gefunden	Berechnet	Differenz O—C
50°	—	1682	1710	1704	1572	—	—	—	—	1591	1568	—	1577	1582	— 5
48	—	1646	—	1664	1552	—	—	—	—	1565	1557	—	1561	1568	— 7
46	—	1609	—	1625	1530	—	—	—	—	1538	1548	—	1543	1549	— 6
44	—	1569	—	1588	1505	—	—	—	1518	1508	1531	1563	1530	1525	+ 5
42	—	1529	—	1549	1472	—	—	—	1488	1472	1508	1523	1496,5	1496	+ 0,5
40	—	1484	1460	1507	1437	—	—	—	1448	1441	1478	1483	1462,5	1462	+ 0,5
38	—	1434	—	1466	1399	—	—	—	1410	1406	1441	1439	1424	1423	+ 1
36	—	1382	—	1424	1360	—	—	—	1367	1369	1397	1394	1382	1380	+ 2
34	—	1333	—	1384	1320	—	—	—	1324	1322	1347	1343	1384	1383	+ 1
32	—	1280	—	1329	1275	1301	—	—	1280	1271	1294	1288	1283	1282	+ 1
30	1283	1231	1220	1268	1220	1243	1105	—	1229	1211	1237	1227	1226	1228	— 2
28	1206	1177	—	1202	1153	1173	1067	—	1176	1148	1178	1166	1167	1170	— 3
26	1129	1120	—	1126	1078	1096	1024	—	1121	1086	1119	1108	1108,5	1109	— 0,5
24	1052	1058	—	1059	1000	1019	976	—	1061	1020	1060	1046	1047	1045	+ 2
22	975	993	—	992	920	943	923	—	992	951	1000	981	981	978	+ 3
20	897	923	890	920	840	853	864	1100	914	885	934	912	910	909	+ 1
18	820	850	—	843	760	730	801	—	827	813	858	837	834	838	— 4
16	743	777	—	757	680	—	732	—	—	—	775	768	771,5	764	+ 7,5
14	666	704	—	668	600	—	659	—	—	—	689	699	694	688	+ 6
12	589	631	—	585	520	—	580	—	—	—	604	—	604	611	— 7
10	512	555	—	508	440	—	496	602	—	—	515	—	515	532	—17
8	484	473	—	432	357	—	407	508	—	—	—	—	—	453	—
6	357	388	—	352	273	—	313	409	—	—	—	—	—	372	—
4	280	295	—	272	182	—	213	302	—	—	—	—	—	290	—
2	203	192	—	188	100	—	109	199	—	—	—	—	—	208	—
0	126	89	—	100	15	—	0	110	—	—	—	—	—	125	—

Die folgenden Werthe zeigen die Uebereinstimmung mit anderen Zahlen:

	$n_{20} - n_{50}$		$n_{10} - n_{20}$
Berechnet	0,00396	Berechnet	0,00179
Rühlmann	0,00396	Jamin	0,00179
Fouqué	0,00391	Lorentz und Prytz .	0,00169
Dale und Gladstone	0,00400		

Flussspath. Setzt man den Ausdehnungscoëfficienten des Flussspaths:

$$\mu = 0{,}0_4 1796 + 0{,}0_7 288\, t,$$

so findet man zwischen 37 und 17°:

$$n = n_0 - 0{,}0_4 134\, t.$$

Beryll. Die Ausdehnungscoëfficienten bestimmte R. Benoit parallel zur Axe μ_1 und senkrecht zu derselben μ_2:

$$\mu_1 = 0{,}0_6 9937 + 0{,}0_8 9316\, t, \quad \mu_2 = -0{,}0_5 13409 + 0{,}0_8 806\, t.$$

Fizeau fand:

$$\mu_1 = 0{,}0_6 838 + 0{,}0_7 133\, t, \quad \mu_2 = -0{,}0_5 1516 + 0{,}0_7 114\, t.$$

Bei 20° fand der Verf. folgende Brechungsexponenten, sie sind grösser als die der früher untersuchten Krystalle.

	ordinär	extraordinär
Li	1,58620	1,57910
Na	1,58935	1,58211
Tl	1,59210	1,58485

Für die Aenderung ergibt sich:

$$\frac{dO}{dt} = 10^{-7}(189{,}4 - 10{,}34\, t + 0{,}2735\, t^2),$$

$$\frac{dE}{dt} = 10^{-7}(180{,}3 - 10{,}314\, t + 0{,}2735\, t^2).$$

Diese Zahlen zeigen, dass beide Indices mit der Temperatur wachsen, der ordinäre stärker als der extraordinäre; da der Krystall negativ ist, so nimmt die Doppelbrechung zu. Wie der Beryll in optischer Hinsicht eigenthümlich ist, so ist er es auch in Bezug auf die Ausdehnung, seine beiden Ausdehnungscoëfficienten sind fast gleich, von entgegengesetztem Vorzeichen und ändern sich schnell mit der Temperatur.

Schwefelkohlenstoff. Die für 19° erhaltenen Werthe und die Aenderungen von n zwischen 19 und 25° enthält die Tabelle.

Linien	n_{19}	dn/dt	Linien	n_{19}	dn/dt
A	1,609 462	$-0,0_3 7963$	495,7 ...	1,649 957	$-0,0_3 8598$
a	1,612 781	$-0,0_3 7991$	F	1,653 196	$-0,0_3 8651$
B	1,615 645	$-0,0_3 8032$	466,7 ...	1,660 418	$-0,0_3 8807$
Li	1,617 365	$-0,0_3 8063$	438,4 ...	1,673 431	$-0,0_3 9130$
C	1,618 936	$-0,0_3 8076$	γ	1,675 758	$-0,0_3 9194$
α	1,622 554	$-0,0_3 8141$	g	1,682 401	$-0,0_3 9357$
D_2	1,628 388	$-0,0_3 8239$	h	1,690 702	$-0,0_3 9570$
Th	1,639 293	$-0,0_3 8433$	404,5 ...	1,694 868	$-0,0_3 9694$
E	1,641 164	$-0,0_3 8453$	H_1	1,701 028	$-0,0_3 9870$
b_1	1,643 410	$-0,0_3 8476$			

Bromnaphtalin ($C_{10}H_7Br$). Für die Dichte ergab sich durch Beobachtungen bei 0°, 20,56° und 100,15°:

$$D_t = 1,55778\,[1 - 0,0_3 65124\,t - 0,0_7 764\,t^2].$$

Die Brechungsindices für die D-Linie waren:

$$n_t = 1,67169 - 0,0_3 4537\,t.$$

Die Brechungsindices der anderen Linien liessen sich sehr gut ausdrücken durch:

$$n = A + B\lambda^{-2} + C\lambda^{-4} - D\lambda^2,$$

wo:

$A = 1,638\,015$, $B = 0,005\,295$, $C = 0,001\,556\,5$, $D = 0,01487$.

Die gemessenen Brechungsexponenten waren:

$B = 1,64923$ $C = 1,65219$ $D = 1,66102$ $b = 1,67539$ $F = 1,68480$
(37) = 1,70485 (39) = 1,70808.

Für das Terpentinöl ergaben sich folgende Werthe:

Li = 0,6705 $C = 0,6562$ $(D_1 D_2) = 0,5892$ Th = 0,5349 μ
$F = 0,4861$ $\gamma = 0,4840\,\mu$.

In der Gleichung von Cauchy $n = A + B\lambda^{-2} + C\lambda^{-4}$ ist:

$A = 1,457\,684$ $B = 0,0_2 46340$ $C = 0,0_3 10532$.

Für dn/dt ergeben sich folgende Werthe:

Li = $0,0_3 5112$ Na = $0,0_3 5113$ Tl = $0,0_3 5154$ F = $0,0_3 5187$.

Die Dispersion nimmt etwas, aber wenig, mit der Temperatur ab.

Alkohol. Zwischen 11 und 21° ist für möglichst wasserfreien Alkohol für die D-Linie:

$$\frac{dn}{dt} = -0{,}0_3 4179.$$

E. W.

---

36. **A. Steinheil.** *Galilei'sches Fernrohr mit doppeltem Linsenabstand* (Patentschrift Nr. 28787).

Das vorliegende System ersetzt die Concavlinse des gewöhnlichen Galilei'schen Fernrohrs durch ein aus zwei einzelnen Linsen oder zwei verkitteten Objectiven bestehendes System. Die dadurch neu eingeführten Elemente erlauben neben den gewöhnlichen optischen Anforderungen auch den Bedingungen Rechnung zu tragen, dass verschiedenfarbige Bilder gleiche Grösse besitzen, und dass der Kugelgestaltfehler für zwei Farben über die ganze Oeffnung gehoben ist. Dadurch werden farbige Ränder der Bilder möglichst beseitigt, auch wenn die optische Axe gegen die Visirlinie stark geneigt ist.

Sgr.

---

37. **A. Steinheil.** *Ueber die Theorie von Fernröhren, deren Axe durch Einsetzen eines rechtwinkligen Prismas in den convergirenden Strahlenconus gebrochen ist* (Sitzung d. astron. Versammlung zu München vom 15. Sept. 1883, p. 255—260).

Der Verf. stellt in der Einleitung die Anforderungen zusammen, welche man an ein gutes Objectiv zu stellen hat, und entwickelt dann, in welcher Weise man die Radien und den Abstand der beiden Linsen des Objectivs variiren muss, um bei Einschaltung eines Prismas in den convergirenden Lichtkegel diesen Bedingungen gerecht zu werden. Derartige Systeme werden so construirt, dass sich die durch die Linsen und das Prisma bedingten Fehler gegenseitig ausgleichen; genauere Angaben über die Elemente solcher Objective sind beigefügt.

Sgr.

---

38. **J. W. Clark.** *Ueber ein Registrationsinstrument der strahlenden Energie* (Nat. 32, p. 233—234. 1885).

Der Verf. verwendet einen Wheatstone'schen Kryophor, in dem die verticale Röhre und die untere Kugel durch

ein einfaches graduirtes Glasrohr ersetzt ist. Man schwärzt dieses Rohr mit Campherruss, versilbert die anderen Theile und schützt sie durch glänzende Schirme vor Strahlung. Aus der überdestillirten Wassermenge bestimmt man die Grösse der Strahlung. E. W.

---

39. ***Wybamo.*** *Photometer für electrisches Licht* (Dingl. J. **258**, p. 69—72. 1885).

Dem Photometer, mittelst dessen die unmittelbare Vergleichung des electrischen Lichtes mit der Normalflamme ermöglicht werden soll, liegt der Gedanke zu Grunde, dass die zwei zu vergleichenden Flächen, beide aber in verschiedener Entfernung von der electrischen Lichtquelle, beleuchtet werden, und dass auf die entferntere und darum schwächer beleuchtete Fläche zugleich noch soviel Licht von der Messflamme fällt, dass sie dadurch dieselbe Helligkeit bekommt, wie die andere Fläche. E. W.

---

40. ***H. Krüss.*** *Ueber Maass und Vertheilung der Beleuchtung* (Centralbl. f. Electrotechnik **7**, p. 670—683. 1885).

Der Verf. behandelt einen Aufsatz von S. Wybamo über die Vertheilung der Helligkeit auf verschieden gestellten Flächen bei einer verschiedenen Anzahl von Lichtquellen. E. W.

---

41. ***A. Crova.*** *Photometrische Vergleichung der Lichtquellen von verschiedenen Farben* (Ann. Chim. Phys. (6) **6**, p. 528—545. 1885).

Die Abhandlung fasst frühere Untersuchungen, über die schon berichtet wurde, zusammen. E. W.

---

42. ***J. E. Bostwick.*** *Eine neue Form einer Absorptionszelle* (Sill. J. (3) **30**, p. 452. 1885).

Der Verf. beschreibt von neuem die bereits von Beetz (Pogg. Ann. **115**, p. 139. 1862) angegebene Absorptionszelle (vgl. v. Bezold, Farbenlehre, p. 79. 1874). E. W.

---

43. **Mac Intosh.** *Die Phosphorescenz der Seethiere* (Nat. **32**, p. 476—481. 1885).

Der Verf. gibt eine vielleicht auch manchen Physikern erwünschte Darstellung über den obigen Gegenstand. Wir können hier nur auf den Aufsatz hinweisen. E. W.

---

44. **C. Portal.** *Das künstliche Irisiren des Glases* (Rev. Scient. (3) **6**, p. 188—189. 1886).

Die kleine Notiz bespricht die Erzeugung der künstlichen, auf Farben dünner Blättchen beruhenden Farben des Irisirens. Man bringt dazu die Glasgegenstände in eine Muffel, welche verschiedene flüchtige Salze oder Gemenge derselben enthält, z. B. 4 Thle. Chlorzinn, 2 Thle. Bariumcarbonat, 1 Thl. Strontiumcarbonat etc. E. W.

---

45. **G. Guillemin.** *Ueber die Legirungen von Cobalt und Kupfer* (C. R. **101**, p. 433—434. 1885).

Ein Gemisch von ca. 1 Thl. Cobalt und 1 Thl. Kupfer ist roth, während 1 Thl. Kupfer und 1 Thl. Nickel weiss ist. E. W.

---

46. **C. Klein.** *Ueber die Ursache optischer Anomalien in einigen besonderen Fällen* (N. Jahrb. für Miner. etc. 1885. (2) p. 237—240).

Der Verf. weist darauf hin, dass die Spannungen, welche zur Erklärung optischer Anomalien herangezogen werden, durch sehr verschiedene Ursachen bedingt sein können. Als eine dieser Ursachen ist, wie Brauns[1]) bei einer Untersuchung einiger regulär krystallisirenden Substanzen gefunden hat, sehr wahrscheinlich isomorphe Mischung anzusehen; die componirenden Bestandtheile gehen nicht gleichzeitig in den Zustand des Festwerdens über, und dadurch werden Spannungen erzeugt. Eine ähnliche Wirkung hat aber auch eine rein mechanische Beimengung eines Körpers zu einem anderen, wie eine solche etwa als Verunreinigung in der Färbung zum Ausdruck kommen kann. Dieses Resultat ergibt sich nament-

---

1) Brauns, Beibl. 7, p. 830.

lich aus einer Untersuchung, welche J. Zingel[1]) in Göttingen ausgeführt hat. Derselbe stellte aus zwei verschiedenen organischen Substanzen, von denen die eine dem rhombischen, die andere dem hexagonalen Krystallsystem angehörte, Mischungen in wechselnden Verhältnissen her und fand nun bei den durch Auskrystallisiren erhaltenen Produkten, dass dieselben stets der äusseren Form nach hexagonal waren, in ihren optischen Eigenschaften aber erhebliche Störungen gegenüber dem normalen Verhalten hexagonaler Krystalle zeigten. Dr. Mack, Strassburg i. E.

---

47. ***S. L. Penfield.*** *Erwärmungsversuche am Leucit und anderen Mineralien* (N. Jahrb. f. Min. **2**, p. 224. 1884; Ztschr. f. Kryst. **11**, p. 334. 1886).

Der Verf. konnte nur relativ dünne Leucitplatten durch Erhitzen isotrop machen, an dickeren Platten, von 1 mm Dicke an, war dies nicht mehr möglich. Ebensowenig gelang es, kleine Krystalle von Chromgranat und Platten aus Granat durch Erhitzen isotrop zu machen. E. W.

---

48. ***Ferd. Tiemann.*** *Specifisches Drehungsvermögen und Krystallform des bromwasserstoffsauren Glucosamins* (Chem. Ber. **19**, p. 155—157. 1886).

Das von Hrn. Landolt bestimmte Drehungsvermögen der wässerigen Lösung des bromwasserstoffsauren Glucosamin stellt sich, wenn q den Procentgehalt an Wasser bezeichnet, dar durch:

$$[\alpha]_D = 55{,}21 + 0{,}05305\,q.$$

E. W.

---

49. ***H. Landolt.*** *Ueber das vermeintliche optische Drehungsvermögen des Picolins* (Chem. Ber. **19**, p. 157—158. 1886).

Der Verf. zeigt, dass das Picolin nicht das Licht dreht, wie A. Hesekiel fand; es findet demnach bei dem Picolin keine Abweichung von der Van't Hoff'schen Regel statt. E. W.

1) Inaug. Diss. Göttingen 1883.

---

50. ***Jannetaz.*** *Ueber die Modificationen, die eine Compression im molecularen Drehungsvermögen hervorruft* (Bull. Soc. Min. 8, p. 168. 1885).

Ein Druck von 800 Atmosph. senkrecht zur optischen Axe verändert permanent das Drehungsvermögen des Quarzes. Weitere Mittheilungen sollen folgen. E. W.

---

51. ***Noack.*** *Die Volta'schen Fundamentalversuche* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 177—181. 1885).

Die Vorführung der Volta'schen Fundamentalversuche in den Schulen ist mit grossen Schwierigkeiten verbunden, als mangelnde Lufttrockenheit etc.

Der Verf. empfiehlt aus der Reihe der einschlägigen Apparate das Bohnenberger-Fechner'sche Electroskop mit Projection. An diesem Apparat ist namentlich das Fehlen einer Ableitung in der Mitte der Säule unbequem, wie überhaupt durch die schlechte Leitungsfähigkeit des Papiers in der Säule leicht grössere Unregelmässigkeiten entstehen können.

Diese werden vermindert, wenn man, statt unechtes Goldpapier aufzukleben, die Rückseite des Silberpapiers mit fein vertheiltem Mangansuperoxyd einreibt, dem man etwas Chlorcalcium beigemengt hat. Noch besser ersetzt man die Zamboni'sche durch die Beetz'sche trockene Säule (Wied. Ann. 22, p. 402 ff. 1884). Der Verf. gibt eine Reihe von Versuchen an, die zum Verständnisse der Erscheinungen nöthig sind. Die Versuche zerfallen, wenn auch die quantitative Seite betont werden soll, wozu ein Hankel'sches Electrometer verwendet werden müsste, in zwei Gruppen: 1) solche, die zur Formulirung des Gesetzes der Spannungsreihe dienen, 2) solche, die das Verhalten der Metalle gegen Leiter zweiter Klasse zeigen. O.

---

52. *Commutator* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 185. 1885).

Die Walze des Ruhmkorff'schen Commutators ist weggelassen und durch zwei Messingdrähte ersetzt, die beiderseits mit Ebonitscheiben verbunden sind. O.

---

53. *L. Hermann.* *Ueber die Ursache des Electrotonus* (Pflüg. Arch. **38**, p. 153—181. 1886).

Für physiologische Zwecke berechnet der Verf. das Verhalten eines einfachen Stromkreises, in welchem gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten zwei polarisirbare Zellen, z. B. Capillarelectrometer, eingeschaltet werden, die sich bis zur vollen Compensation der ursprünglichen electromotorischen Kraft polarisiren können. Der Verlauf der Polarisation wird untersucht, auch wenn die Apparate schon bei ihrer Einschaltung eine gewisse Polarisation besitzen. Dasselbe Problem wird für Verzweigung des Stromes der Kette in zwei Parallelzweigen behandelt.

Wir erwähnen nur folgende Resultate:

Ist zuerst eine polarisirbare Vorrichtung (z. B. ein Capillarelectrometer) in einem der Parallelzweige, und wird dann eine zweite in den Hauptkreis aufgenommen, so entladet sich die erstere vollständig, während die zweite sich bis zur Compensation der Kette ladet. Ein Capillarelectrometer im Hauptkreise kann also von einer Polarisation in einem Zweige nichts anzeigen. Sind beide Apparate anfangs ungeladen, so ladet sich der im Nebenkreise, bis der Strom daselbst Null ist, und entladet sich dann wieder bis auf Null, während der Strom im Nebenkreise beständig auf Null bleibt. Diese Resultate wurden experimentell geprüft. Ihre Anwendung auf den Electrotonus gehört nicht hierher. G. W.

---

54. *A. Benecke.* *Das Ampère'sche Gestell* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 181—184. 1885).

Der Verf. empfiehlt als Gestell einen eisernen, mit Stellschrauben versehenen Dreifuss aus Zink, auf dem sich eine Messingsäule erhebt, die oben eine feine Stahlspitze trägt.

Auf die Säule kann ein Holzgefäss mit zwei concentrischen Quecksilberrinnen, oder ein solches mit zwei durch Scheidewände getrennten Rinnen aufgeschoben und befestigt werden. Die Gefässe sind mit Klemmschrauben versehen, die beweglichen Leiter sind die bekannten: Viereck, astatischer Leiter und Solenoid. Dazu gehört noch ein Holzfuss,

der mit zwei isolirt befestigten Messingsäulen versehen ist, welche zur Aufnahme der festen Leiter dienen. O.

---

55. **H. Aron.** *Inductionsfreie Spulen für Electromagnete* (Polytechn. Notizbl. **41**, p. 35. 1886).

Zwischen die einzelnen Windungslagen wurden in sich geschlossene Lagen von Blei, Kupfer, Stanniol gelegt oder geschlossene Einlagen zwischen den einzelnen Windungen, zwischen den isolirten Draht gewickelter blanker Kupferdraht, bei Umhüllungen des isolirten Drahtes selbst gebracht. Auch wurden die Hülsen der Rollen aus dickem, in sich geschlossenem Kupferblech hergestellt. Dadurch wurden die beim Oeffnen des Stromes durch das Verschwinden desselben und des Magnetismus im Kern erzeugten Inductionsströme herabgemindert. G. W.

---

56. **A. Righi.** *Experimentelle und theoretische Untersuchungen über die Reflexion polarisirten Lichtes am Pol eines Magnets* (R. Acc. dei Lincei **282**, p. 367—416. 1884/85).

Auf die bezüglichen Experimentaluntersuchungen ist bereits gelegentlich eines kurzen Berichts des Verf. in den Beibl. 9, p. 801 hingewiesen. Die Arbeit zerfällt in einen experimentellen und einen theoretischen Theil. Ersterer enthält in Kap. I eine Besprechung der Resultate früherer Beobachter, in Kap. II Versuche bei senkrecht auffallendem Licht, in Kap. III bei schief auffallendem Licht.

Wir geben im Folgenden nur die von Righi besonders betonten Aenderungen in der Methode und die Resultate.

Beobachtet wurde an einem stählernen Galvanometerspiegel, welcher am einen Pol eines grossen Ruhmkorff'schen Electromagnets befestigt war; als Lichtquelle dienten die Sonnenstrahlen, welche durch ein gelbes Glas gehen; die Einrichtung des Jellet'schen Prismas ist dadurch ersetzt, dass hinter dem polarisirenden Nicol ein kreisrundes Diaphragma steht, dessen eine Hälfte durch ein Glimmerblatt von halber Wellenlänge bedeckt ist; bei den Versuchen mit senkrecht auffallendem Licht wurde, wie es Hurion (Beibl. 8, p. 877) that, eine um 45° gegen die Strahlenrichtung geneigte Glasplatte verwerthet; eine Correction für die Dreh-

ung beim Durchgang des vom Pol reflectirten Strahles durch dieselbe wurde nicht angebracht, da es sich nur um den Sinn und die Grössenordnung der Drehung bei normalem Auffall handelte. Righi mass eine doppelte Drehung von 37′, und zwar in einem den Ampère'schen Molecularströmen entgegengesetzten Sinn. Es war nicht sicher zu entscheiden, ob eine elliptische Polarisation stattfand, wie dies die später entwickelte Theorie verlangt; in diesem Fall würde die angegebene Zahl den Winkel zwischen den Lagen der grossen Axe der Ellipse angeben. Mit Wismuthplatten erhielt Righi im Gegensatz zu Hurion (l. c.) keine Drehung der Polarisationsebene; bei ihm lag das Wismuth nicht auf einer Glasplatte wie bei Hurion (vgl. Kundt, Wied. Ann. 17, p. 200. 1882); übrigens gab Wismuth auch bei schiefem Einfall keine Drehung der Polarisationsebene.

Die Versuche bei schiefem Auffall des Lichtes erfordern eine Reihe von Vorsichtsmassregeln. Das auffallende Licht muss entweder parallel oder senkrecht zur Einfallsebene schwingen; dies erreicht man dadurch, dass man die Einstellung so lange ändert, bis eine geringe Drehung des Polarisators oder Analysators nach beiden Seiten das Licht verstärkt; diese Bestimmung muss bei starken Strömen und nahe senkrechter Incidenz wegen des remanenten Magnetismus zweimal ausgeführt werden, einmal nachdem der Strom den Electromagnet in einem Sinn kurze Zeit erregt hat und wieder geöffnet ist, sodann nach erneutem Stromschluss in entgegengesetzter Richtung und Oeffnung; als Ausgangsstellung wird die Mittellage gewählt. Man muss ferner dafür sorgen, dass die Spiegelfläche möglichst gleichartig magnetisirt ist, und alles unnöthige Licht beseitigt wird. Der Spiegel ist an der Seitenfläche des eines Polschuhes befestigt; an den anderen Polschuh ist eine seitlich von Trapezen begrenzte Verlängerung angesetzt; die gegenüber dem Spiegel in eine 8 mm hohe und 0,5 mm breite rechtwinklige Schneide ausläuft; der Abstand zwischen Spiegel und Schneide (0,5 mm) wird durch ein ausgeschnittenes Cartonblatt constant erhalten; der Spiegel selbst wie die Polflächen und das Cartonblatt sind berusst, und nur auf dem Spiegel ein 0,5 mm breiter Streifen von Russ befreit.

Die Ergebnisse sind folgende:

1) Sind die Schwingungen parallel der Einfallsebene, so kann man durch Drehung des Analysators das Licht beinahe völlig auslöschen; die Erscheinung ist fast die einer einfachen Drehung, immer in dem dem Strome entgegengesetzen Sinne. In der That hat man es mit einer elliptischen Polarisation von sehr grosser Excentricität zu thun.

2) Sind die Schwingungen senkrecht zur Einfallsebene, so hat man elliptische Polarisation, deren Excentricität mit dem Einfallswinkel abnimmt (Grenzfall bei der normalen Incidenz); der Sinn der Drehung des Analysators, um zum Minimum der Lichtstärke zu gelangen, ist der nämliche wie oben; bei dem Haupteinfallswinkel (76°) ist es fast unmöglich, durch Drehung des Analysators eine Verringerung der Lichtintensität zu erzielen. Dagegen kann man durch eine Drehung des Polarisators bei jedem Einfallswinkel zu fast völliger Auslöschung gelangen.

Hervorzuheben ist, dass bei gleichen Einfallswinkeln die Grösse der nöthigen Drehung des Analysators in 1) merklich gleich derjenigen des Polarisators in 2) war.

Die Drehungen waren nicht sehr gross; die Doppeldrehung betrug bei einem Strom von 12, resp. 20 Bunsen:

Einfallswinkel	12 Bunsen	20 Bunsen
45	54′	1° 11′
60	51′	1° 6′
76	42′	57′
80	33′	—

Righi hat auch Versuche angestellt, indem er den Lichtstrahl verschiedene Male zwischen zwei an den gegenüberliegenden Polen befestigten Spiegeln hin- und hergehen liess. Das Hauptgewicht legt er auf die Entdeckung der verschiedenen Wirkung der Drehung der beiden Nicols bei verschieden orientirten Schwingungsrichtungen, eine Beobachtung, die völlig unmöglich sei, sobald man nicht ausschliesslich den Theil des Spiegels reflectiren lasse, wo die Magnetisirung ein Maximum ist.

Im zweiten theoretischen Theil behandelt **Righi** zunächst die Theorie von **Fitzgerald**. Er führt gegen sie zunächst als allgemeinen Grund die aufeinanderfolgenden

zweifachen Arten der Zerlegung des einfallenden Lichtes an, die als analytisches Hülfsmittel wohl gestattet seien, aber zur Erklärung eines wirklichen Vorganges nicht ausreichten. Experimentell spricht gegen die Theorie von Fitzgerald:

1) Sie bedingt keinen Unterschied zwischen den in den beiden Hauptazimuthen schwingenden Strahlen.

2) Nach ihr müssten beim Haupteinfallswinkel die reflectirten Strahlen geradlinig schwingen.

3) Bei senkrechtem Einfall müsste das Licht elliptisch schwingen, und zwar müsste die grosse Hauptaxe mit der Schwingungsrichtung des einfallenden Strahles zusammenfallen.

Im zweiten und letzten Kapitel dieses Abschnittes gibt Righi nun seine eigene Theorie:

Das fundamentale Princip derselben lässt sich dahin aussprechen: Infolge der Magnetisirung richtet sich das Verhalten des Eisens gegen die Lichtschwingungen nicht nur nach ihrer Lage gegen die Einfallsebene, sondern auch nach dem Sinn, mit dem das betreffende Theilchen seine Bahn durchläuft. Der Gedankengang des Verf. schliesst sich eng an die von Airy entwickelte Theorie der elliptischen Doppelbrechung des Quarzes an. Nach Righi's Worten „steht die neue Theorie gewissermassen in demselben Verhältniss zu der der gewöhnlichen Metallreflexion, wie die elliptische Doppelbrechung des Quarzes, wie sie Airy schuf, zur gewöhnlichen Theorie der Doppelbrechung.“ Dieses Verhältniss ist illustrirt durch die Nebeneinanderstellung der Ausgangspunkte und einer Reihe von Resultaten der Theorie der Metallreflexion und der Righi'schen Theorie der Reflexion an Magneten, die wir in wörtlicher Uebersetzung geben.

Metallreflexion.	Reflexion am Magnetpol.
Um die reflectirte Schwingung zu ermitteln, zerlegt man die einfallende	
in zwei Componenten, die eine senkrecht, die andere parallel zur Einfallsebene.	in zwei elliptische Componenten, sodass: 1) die grosse Axe der einen senkrecht, die der anderen parallel zur Einfallsebene ist,

2) das Axenverhältniss p für die beiden Ellipsen das nämliche ist, wobei p für senkrechten Einfall 1 und für streifenden 0 ist [1]),

3) der Sinn der Bewegung auf der Ellipse, deren grosse Axe in der Einfallsebe liegt, mit dem Sinn des magnetisirenden Stromes zusammenfallt.

Sodann multiplicirt sich die Amplitude

der Schwingung senkrecht zur Einfallsebene mit einem Coëfficienten H, die der anderen Componente mit einem Coëfficienten K,

der elliptischen Schwingung, deren grosse Axe senkrecht zur Einfallsebene liegt, mit einem Coëfficienten h, die der anderen mit einem Coëfficienten k,

der kleiner als der erstere ist.

Schliesslich entsteht ein Phasenunterschied

Φ zwischen den beiden Componenten (zurückbleibt diejenige, welche in der Einfallsebene liegt).

Die Grösse Φ ist Null bei senkrechtem Einfall,

φ zwischen beiden elliptischen Schwingungen (zurückbleibt diejenige, deren grosse Axe in der Einfallsebene liegt).

Die Grösse φ hat bei senkrechtem Einfall einen kleinen Werth φ_0,

und wächst bis π, während der Einfallswinkel von 0 bis 90° wächst.

Der reflectirte Strahl schwingt im allgemeinen elliptisch, kann aber auch geradlinig sein

Er bleibt geradlinig, wenn die Schwingung des einfallenden parallel oder senkrecht zur Einfallsebene ist.

(ausser bei nahezu senkrechtem Einfall). Er bleibt geradlinig, wenn die Schwingung des einfallenden mit der Einfallsebene einen der Winkel bildet, die sich aus Formel (28) [2]) berechnen.

---

1) Diese Variabilität von p begründet Righi mit der Uebereinanderlagerung der Erscheinungen der gewöhnlichen Reflexion am Eisen und der durch die Magnetisirung bedingten. Letztere nimmt mit wachsendem Einfallswinkel an Einfluss ab, wie auch bei der Krystallreflexion der Einfluss der Structur gegen die streifende Incidenz hin verschwindet.

2) Die Ableitung der Formeln 27, 28 und 30, welche hier citirt werden, ist, wie die Formel selbst, sehr complicirt. Die Winkel ergeben sich als Functionen der Grössen h, k, φ und p; über h, k, φ ist nichts bekannt; Righi nimmt an, dass sie nicht sehr verschieden von den entsprechenden H, K, Φ bei der einfachen Metallreflexion sind. Wesentlich ist

In diesem Falle ist die reflectirte Schwingung selbst parallel oder senkrecht zur Einfallsebene.

In diesem Falle bilden die reflectirten Schwingungen mit der Einfallsebene Winkel, die sich aus Formel (30) [1]) ergeben, oder wenn man es anders ausdrücken will, sie bilden mit der zur Einfallsebene senkrechten die gleichen Winkel, wie die einfallenden mit der eben genannten Ebene.

Die Axen der reflectirten elliptischen Schwingung sind im allgemeinen geneigt gegen die Einfallsebene. Aber eine der Axen der Ellipse liegt in dieser Ebene:

1) Wenn die einfallende Schwingung senkrecht oder parallel zur Einfallsebene ist, da die Schwingungen, die in diesem Fall geradlinig und senkrecht oder parallel zur Einfallsebene sind, als elliptische Schwingungen aufgefasst werden können, die ihre Axen in jenen beiden Richtungen haben.

2) Wenn der Einfallswinkel derart ist, dass $\Phi = \pi/2$ wird (Haupteinfallswinkel), wie auch immer der Azimuth der einfallenden Schwingung sei.

Nur, wenn die einfallende Schwingung mit der Einfallsebene einen Winkel bildet, wie er sich aus Formel (27) [1]) ergibt.

Beim Haupteinfallswinkel (d. h. bei demjenigen, für den $\varphi = \pi/2$ wird) bildet die einfallende Schwingung, die reflectirt eine elliptische mit einer Axe in der Einfallsebene gibt, einen Winkel von 45° mit dieser Ebene.

Bei senkrechtem Einfall ist die Schwingung

immer geradlinig und stimmt in ihrer Richtung mit der einfallenden überein.

elliptisch und ihre grosse Axe bildet mit der Schwingungsrichtung des einfallenden Strahles einen Winkel φ_0, und zwar gemessen in einem der Richtung des magnetisirenden Stromes entgegengesetztem Sinn. Der Sinn der Bewegung auf der Ellipse ist entgegengesetzt der Stromesrichtung um den Magnetpol.

etc. etc.

Ausser der Ableitung dieser Angaben über die Form und Lage der reflectirten Schwingung entwickelt Righi

---

nur, dass sich aus Formel 28 und 30 imaginäre Werthe ergeben, wenn der Einfallswinkel Null oder ausserordentlich klein ist, sodass hier geradlinig schwingende reflectirte Strahlen ausgeschlossen sind.

1) cf. 2) p. 298.

namentlich Lord Rayleigh, die Herren Frank. L. Pope, G. Forbes, Hopkinson betheiligten, und bei denen auf die einschlagenden Arbeiten von Maxwell u. s. f. hingewiesen wird. Wesentlich Neues findet sich der Natur der Sache entsprechend kaum in derselben. G. W.

---

58. ***H. F. Weber** in Zürich. Kritische Bemerkungen über die neuesten Entdeckungen von Hughes über die Selbstinduction in metallischen Leitern* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 162—168. 1886. Sep.).

Der Verf. zeigt, dass die seltsame Behauptung von Hughes in Betreff der Ungleichheit der Inductionsconstanten verschiedener Metalle und verschieden dicken Drähten, wie zu erwarten, nur von einer falschen Interpretation seiner Beobachtungen herrührt (vgl. das obige Referat). G. W.

---

59. ***Busch.** Ein interessanter Versuch für den Unterricht in der Lehre von der Electricität* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 213—214. 1885).

Der Verf. macht auf die eigenartigen Figuren aufmerksam, in denen sich die Electricität auf vorher mit semen lycopodii bestäubten Glasplatten ausbreitet.

Man bringe die zwei Kugeln eines Henley'schen Entladers mit zwei Seiten einer bestäubten Glasplatte in Berührung und entlade eine grosse Leydener Flasche zwischen diesen Kugeln. Die durch die Entladung entstandene Figur ähnelt dem Aussehen eines Blitzes auf den Blitzphotographien. O.

---

60. ***Lord Rayleigh.** Ueber die Bestimmung des Ohm durch Prof. Himstedt* (Phil. Mag. (5) 21, p. 10—13. 1886).

Der Verf. hebt eine Anzahl Punkte in der Bestimmung des Ohm durch Hrn. Himstedt hervor, deren Aufklärung wünschenswerth wäre. 1) Die Unterbrechung, welche bei Quecksilbercontacten, bei Anwendung von Excentriken und auch electrisch erregten Stimmgabeln stets unsicher ist;

Lord **Rayleigh** findet auch bei Commutatoren mit Platincontacten, welche durch eine Stimmgabel bewegt werden, inducirte Ströme nicht voneinander getrennt. 2) Bei der Messung einer Reihe kurz dauernder inducirter Ströme, wobei die Nadel schräg steht, könnte sich die axiale Magnetisirung ändern, was geprüft werden könnte, wenn die Nadel durch einen permanenten Magnet gegen die Windungen des Galvanometers schräg gestellt und die inducirten Ströme dieselben nach Aufhebung der Unterbrechung des secundären Contacts durchflössen. Dann gingen die Schliessungs- und Oeffnungsströme hindurch, deren Summe Null wäre. Eine Ablenkung der Nadel würde in diesem Falle eine Aenderung ihres axialen Momentes anzeigen. 3) Bei der primären inducirenden Rolle scheint die Anwendung eines hölzernen Kernes kaum sicher, umsomehr, als der Radius R im Quadrat auftritt. Selbst wenn dieser Einfluss nicht vorhanden ist, so ist die ganz gleichförmige Vertheilung der Windungen darauf angenommen, bezw. nur der Quotient der Länge der Spirale durch die Anzahl der Windungen in Betracht gezogen. Abweichungen sind aber zu beachten, da factisch die mittleren Theile der Spirale stärker auf die ihnen nahe liegende inducirende Spirale wirken, als die ferneren. Auch bei directem Aneinanderliegen der Windungen kann die Dicke des Drahtes mit der Ueberspinnung sich ändern. Somit wäre diese Anordnung mehr für die Rechnung bequem, als factisch für die Messung.

G. W.

---

61. ***Schumann.*** *Apparate, construirt von F. **Ernecke*** (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 5—6. 1886).

Ein Stab aus weichem Eisen ist wie ein Wagebalken auf Stahlschneiden in einer Gabel aequilibrirt; durch die Schneiden, welche durch Hartgummistücke vom Stab selbst isolirt sind, kann der Strom eines Elements durch einen um den Stab gewundenen Draht geschickt werden. Der Stab kann als Inclinatorium verwendet werden, ferner zum Nachweis von Strömen, die durch den Erdmagnetismus inducirt werden, wenn der Stab in der Ebene des Meridians um 180° gedreht wird, während die Enden des umgebenden Drahtes mit einem Galvanoskop verbunden sind. Um die Aequilibrirung des

Stabes und die Empfindlichkeit seiner Aufhängung zu reguliren, sind an den Enden an kleinen Verlängerungen Laufgewichte, in der Mitte an einem Ansatz nach unten eine Messingkugel verschiebbar.

Apparat zum Nachweis des Peltiereffects. An ein Antimonstäbchen sind beiderseits Wismuthstäbchen angelöthet und beide Löthstellen je in eine Kugel eines Differentialthermometers eingeschlossen; letzteres ist auf einem Brettchen befestigt, das um kleine Winkel gegen die horizontale Lage geneigt werden kann. Der Vortheil dieses Apparates besteht darin, dass der Einfluss der Joule'schen Wärme aufgehoben, der der Peltier'schen Wärme verdoppelt ist. Ar.

---

62. ***S. P. Langley, F. W. Very und J. E. Keeler.*** *Ueber die Temperatur der Mondoberfläche* (National Academy of Science **3**, p. 3—32. 1885).

Bis zu Melloni's Zeit waren alle Bemühungen, Wärmewirkungen des Mondlichtes aufzufinden, an dem Mangel empfindlicher Instrumente zur Temperaturmessung gescheitert; erst seit der Erfindung der Thermosäule war es gelungen, mit einiger Sicherheit die durch die Strahlung des Vollmondes erzeugte Erwärmung nachzuweisen. Seit mehreren Jahren ist Langley mit Very und Keeler gemeinsam thätig, mit Benutzung des von ihm angegebenen Bolometers messend, dieses so ausserordentlich schwierige Gebiet zu durchforschen.

Spectrophotometrische Beobachtungen des Sonnenlichts, resp. des Mondlichtes lieferten das Resultat, dass im Mondlicht die Strahlen grösserer Wellenlänge relativ stärker vertreten sind, als im Sonnenlicht. Setzt man das Verhältniss, in welchem Licht von der Wellenlänge 0,000 586 im Sonnen-, resp. Mondlicht vorhanden ist, = 1,00, so ergeben sich für Strahlen anderer Wellenlänge folgende Verhältnisszahlen:

0,000 687	0,65	0,000 518	1,23
0,000 649	0,88	0,000 486	1,35
0,000 599	0,95	0,000 470	1,35
0,000 586	1,0	0,000 415	1,28.

Daraus geht hervor, dass die Sonnenstrahlen an der

Mondoberfläche eine selective Absorption erleiden, sodass die brechbareren Strahlen stärker absorbirt werden.

Während photometrische Messungen verschiedener Beobachter im Mittel für das Verhältniss der Sonnen- und der Mondstrahlung die Zahl 400 000 gefunden haben, erhielt Langley aus Bolometerbeobachtungen für das Verhältniss der gesammten Strahlungen den beträchtlich kleineren Werth 95 000, was zum Theil jedenfalls durch die oben erwähnte selective Absorption sich erklärt, zum Theil aber durch die eigene Strahlung der Mondoberfläche bedingt sein kann. Wie danach zu erwarten war, ging nur ein weit geringerer Bruchtheil die Mondstrahlung durch Glas, als die Sonnenstrahlung, im Mittel 12, resp. 75%.

Bei verschiedenen Höhen von Sonne oder Mond angestellte Beobachtungen ergaben, dass Sonnen- und Mondstrahlung nahezu gleiche Absorption erfahren in der Erdatmosphäre; allerdings scheint, soweit die vorhandenen beträchtlichen Fehlerquellen einen Schluss zu ziehen erlauben, die Atmosphäre auf der Mondstrahlung eine geringere Absorption als auf der Sonnenstrahlung auszuüben.

Nach vielen vergeblichen Versuchen gelang es im Februar 1885, mit Steinsalzprismen und -linsen Messungen im Wärmespectrum des Mondlichtes auszuführen. Der Verf. entdeckte zwei Maxima darin, das eine fiel innerhalb der Beobachtungsfehler mit dem Maximum im Wärmespectrum der Sonne zusammen, das andere lag beträchtlich weiter nach grösseren Wellenlängen zu. Eine Vergleichung mit dem Spectrum eines mit siedendem Wasser gefüllten Leslie'schen Würfels ergab, dass dieses zweite Maximum noch weiter vom sichtbaren Roth entfernt ist, als das dem siedenden Wasser entsprechende. Daraus folgt dann, dass man die Temperatur der Mondoberfläche jedenfalls kleiner als 100° annehmen muss.

Nach unseren Erfahrungen beim Besteigen von Bergen nimmt trotz der intensiveren Strahlung der Sonne die Temperatur der Erdoberfläche mit steigender Höhe stetig ab, weil die schützende Atmosphäre immer dünner wird. Noch mehr weisen die Berichte der Aëronauten darauf hin, dass im freien Weltraume eine sehr niedrige Temperatur herrschen muss. Langley ist daher nach dem über die Tem-

peratur der Mondoberfläche Gesagten geneigt, eine wenn auch der gewöhnlichen astronomischen Beobachtung unzugängliche, so doch in Bezug auf ihre Absorptionsfähigkeit merkliche Atmosphäre zuzuschreiben.

Von grossem Interesse ist endlich die auffällige Thatsache, dass sich das Wärmespectrum des Mondlichtes weiter im Ultrarothen fortsetzt, als das des unter günstigen Witterungsverhältnissen untersuchten Sonnenlichts. Wie nämlich Messungen in Alleghany und auf Mount Whitney zeigten, schneidet das Spectrum der Sonne mit der Wellenlänge $\lambda = 0{,}003$ scharf ab, während das Spectrum des Mondes noch grössere Wellenlängen enthält. Sgr.

---

63. ***E. L. Trouvelot.*** *Eigenthümliche Sonnenprotuberanzen* (L'Astronomie **4**, p. 441—445. 1885).

Besprechung und Abbildung eigenthümlicher, auf diametral gegenüberliegenden Stellen der Sonne auftretender Protuberanzen. E. W.

---

64. *Unzerstörbare Tinte* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 638. 1885).

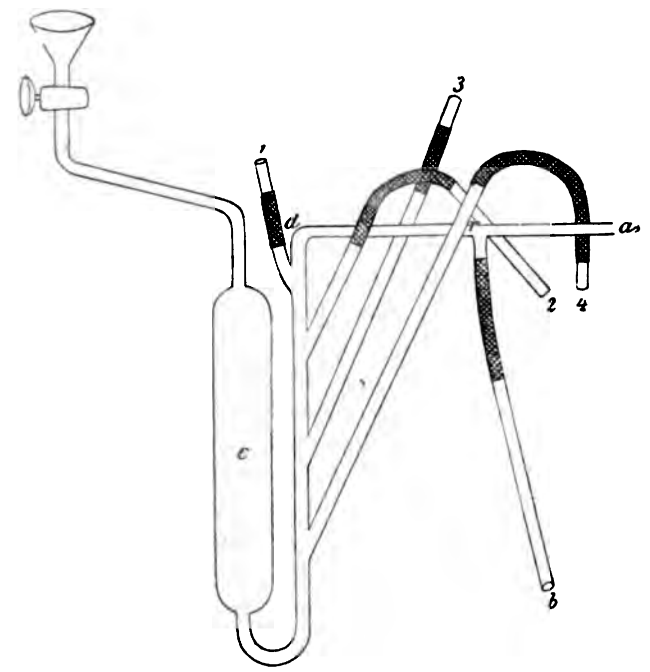
Man füge eine Lösung von kaustischem Kali zu einer concentrirten wässerigen Lösung von Kupferchlorür, lässt den Niederschlag absetzen und saugt die Flüssigkeit mit einem Heber ab, löst den Niederschlag in der möglichst kleinen Menge Ammoniak auf und fügt dann 6% Dextrin zu. Vor jedem Waschen muss man mit einem heissen Eisen über die Schrift fahren. O.

---

65. ***Richard Schulze.*** *Thermoregulator* (Chem. Centralbl. (3) **16**, p. 865. 1885).

Der in nebenstehender Figur dargestellte Thermoregulator besitzt den Vorzug, die Temperatur eines Wasserbades in verschiedenen Intervallen mit Leichtigkeit constant erhalten zu können. Zu diesem Zwecke bringt man zunächst in das Luftthermometergefäss *c* etwas Quecksilber und senkt das Ganze in ein Wasserbad. Durch *a* leitet man einen Gasstrom ein, der sich bei *r* so theilt, dass ein Theil die

Röhre *rb*, ein anderer die Röhre *rd* passirt. Ersterer führt zum Nebenbrenner, dessen Röhre so gebogen ist, dass seine feine Mündung sich über einem Iserlohner'schen Brenner, der als Hauptbrenner functionirt, befindet; letzterer geht



durch eine der Röhren 1—4 zum Hauptbrenner. Jenachdem eine höhere oder niedrigere Temperatur zu erzielen ist, verbindet man den Hauptbrenner mit einer der Röhren 1—4 und verschliesst die drei anderen mittelst eines mit einem Glasstöpsel versehenen Kautschukschlauches. Das in das Gefäss *c* einzubringende Quantum Quecksilber richtet sich selbstverständlich nach den Dimensionen des Apparates und lässt sich durch Ausprobiren leicht feststellen. E. W.

---

66. ***R. Schulze.*** *Heiz- und drehbarer Objecttisch* (Chem. Centralbl. (3) **16**, p. 929—930. 1885).

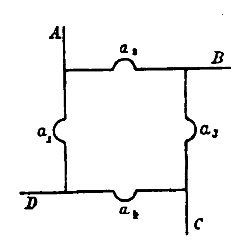
Der Verf. beschreibt einen um seine verticale Axe drehbaren Objecttisch; derselbe kann entweder durch warmes Wasser oder durch Wasserdampf geheizt werden. E. W.

---

67. ***E. Obach.*** *Umschalter für Gas- oder Flüssigkeitsströme* (Ztschr. f. analyt. Chem. **24**, p. 561—567. 1885).

Diese Umschalter sind nach Analogie der Commutatoren für den galvanischen Strom construirt. Eine der von Obach beschriebenen Formen ist folgende: Vier T förmige Rohre aus Glas oder Metall (T_1, T_2, T_3, T_4) sind in der durch die Figur veranschaulichten Weise durch vier Gummischlauchstücke a miteinander verbunden.

Die Röhren sind an einen starken, viereckigen Holzrahmen befestigt. Um eine zur Ebene der Zeichnung senkrechte Axe ist eine horizontalliegende Ellipse aus hartgezogenem Neusilberdraht drehbar, deren Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt des Rohrquadrats zusammenfällt, und deren grosse Axe die Länge der Quadratseite hat, in zwei zueinander senkrechten Stellungen presst dann der Neusilberdraht einmal a_1 und a_3, das anderemal a_2 und a_4 fest an den Holzrahmen und sperrt so der Flüssigkeit den Weg. Der Draht wirkt auf den Schlauch durch Messingplättchen, die durch je zwei Führstiftchen an ihrem Platze gehalten werden. Lässt man bei



A und C die Flüssigkeit ein- und austreten, so muss man B und D mit dem Apparat, in welchem der Strom umgekehrt werden soll, verbinden; ist a_1 und a_3 geschlossen, so geht der Strom von B nach D, ist a_2 und a_4 geschlossen, von D nach B. Bei dem anderen beschriebenen Umschalter sind die die T Rohre verbindenden Schlauchstücke auf dem Mantel eines Cylinders angeordnet, während die Ebene des elliptischen Neusilberdrahtes senkrecht auf der Cylinderaxe steht und um diese drehbar ist. Ar.

---

68. ***Wilh. Thörner.*** *Die Verwendung der Projectionskunst im Anschauungsunterricht* (Separatabzug 24 pp. 1885).

Bei Gelegenheit eines Vortrages hat der Verf. eine Reihe von Erscheinungen aus den verschiedenen Theilen der Physik mit einem einfachen Projectionsapparat demonstrirt und weist auf die Vortheile hin, welche für den Schulunter-

richt von der objectiven Vorführung von Gegenständen und Experimenten zu erwarten sind. Sgr.

---

69. *Verfahren, um Kupfer das Aussehen von Platin zu geben* (La Nature. Auf dem Umschlage von Nr. 638. 1885).

Man taucht das Kupfer in ein Bad von 1 l Salzsäure, 210 g arsenige Säure und 35 g essigsaurem Kupfer. Das betreffende Stück wird sauber gereinigt und so lange im Bad gelassen, bis es die gewünschte Farbe hat. O.

---

70. ***Th. Carnelley.*** *Physico-chemical Constants. Melting and boiling point tabels. Vol. I* (London, published by Harrison 1885. 352 pp.).

Der Verf. gibt in den vorliegenden Tabellen das Resultat von langjährigen Arbeiten und Bemühungen; in diesem ersten und dem folgenden zweiten Bande sind etwa 50000 Angaben enthalten; der erste Band enthält 19000 Angaben (Clark's Constants of Nature enthalten 3150; Rammelsberg, Handb. der kryst. phys. Chem. 1882. 1150; Landolt's Tabellen 2000, und Richter's Tabellen 15000).

Das Werk zerfällt in drei Theile, in denen behandelt sind:

I. Elemente und anorganische Verbindungen. II. Organische Verbindungen. III. Eine Zahl verschiedener Daten, die sich auf Schmelzen und Sieden beziehen, wie vollständige Tabellen der Dampfspannungen bei verschiedenen Temperaturen, die Siedepunkte bei verschiedenen Drucken bei vielen Substanzen, Siedepunkte von Salzlösungen, Gefrierpunkte von Kryohydraten. Zum Schluss soll auch eine Tabelle der Zeit des Erscheinens der hauptsächlichsten chemischen und physikalischen Journale erscheinen.

Die Tabellen enthalten erst den Namen der Verbindung, dann ihre Constitution, ihre Formel, Siedepunkt, Schmelzpunkt, Autor, von dem die Angaben herrühren, Citat, Angabe, wo sich die Arbeit in Watt's Dictionary und Journal of the Chemical Society findet.

Der erste Band umfasst Abtheilung I und einen Theil von II. E. W.

---

71. *Collection de mémoires relatifs à la physique, publiés par la Société française de physique. Tome II. Mémoires sur l'électrodynamique. Première partie* (Paris, Gauthier-Villars, 1885. 412 pp.).

Das vorliegende Buch enthält Abhandlungen von Oersted, Ampère, Arago, Davy, Fresnel, Biot und Savart, G. de la Rive, Faraday, Barlow, Savary, im ganzen 29 Aufsätze. Dieser Band und der folgende sollen das Hauptsächlichste über Electrodynamik enthalten. Die Abhandlungen sind wenigstens nach der Zeit der Publication geordnet, sodass sie zugleich ein Bild von der historischen Entwickelung dieses Wissenszweiges geben. E. W.

---

72. ***Gilbert Govi.*** *L'Ottica di Claudio Ptolomeo* (Torino Stamperia Reale della ditta G. P. Paravia e C. di J. Vigliardi. 1885 171 pp.).

Der vollständige Titel lautet: L'Ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio Ammiraglio di Sicilia. Scrittore del Secolo XII ridotta in latino sovra la traduzione araba di un testo greco imperfetto, ora per la prima volta conforme a un codice della Biblioteca Ambrosiana per deliberazione della R. Accademia delle Scienze di Torino, pubblicata da Gilberto Govi, Socio della stessa Accademia.

Govi hat sich mit der Herausgabe der Optik des Ptolomäus für die Geschichte der Physik ein grosses Verdienst erworben. Ptolomäus nimmt als Gelehrter überhaupt und als Experimentator, ganz besonders unter den Griechen, eine solche Stellung ein, dass seine Arbeiten nicht nur für den Historiker, sondern auch für den Physiker von grossem Interesse sind.

Auch wird nur in einem Vergleiche der Untersuchungen des Ptolomäus mit denen der Araber sich ein klares Bild über die Fortschritte der letzteren gewinnen lassen.

In der Einleitung, die leider nur kurz ausgefallen ist, bespricht Govi einige specielle Punkte der Optik und macht besonders darauf aufmerksam, dass das in Herculanum gefundene Stück Glas, das man für eine Linse hält, dies durchaus nicht ist. E. W.

---

73. ***Paul Reiss.*** *Lehrbuch der Physik. Einschliesslich der Physik des Himmels (Himmelskunde), der Luft (Meteorologie) und der Erde (Physikalische Geographie). Gemäss der neueren Anschauung und mit den neuesten Fortschritten* (Leipzig, Quandt & Händel, 1885. 827 pp.).

Die vorliegende sechste Auflage des obigen Werkes bietet dem Studirenden der Medicin etc., weniger aber wohl dem Schüler ein ausgezeichnetes Lehrbuch. Von Werth ist besonders, dass der Verfasser überall das Princip der Erhaltung der Energie voranstellt, und die einzelnen Erscheinungen aus allgemeinen Gesichtspunkten behandelt. Vielleicht wäre es zweckmässiger gewesen, die Wärme vor dem Lichte zu behandeln. Den Anwendungen der einzelnen physikalischen Erscheinungen in der Praxis etc. ist stets Rechnung getragen. Kurze historische Notizen erhöhen den Werth des Buches, sowie Aufgaben, die an die behandelten Versuche angeschlossen sind. E. W.

---

74. ***A. Sprung.*** *Lehrbuch der Meteorologie* (Hamburg, Hoffmann & Campe. 407 pp. Meteorolog. Ztschr. p. 390—391, Oct. 1885).

Der Verf. hat in seinem Werke seine Aufgabe enger begrenzt, als sonst gebräuchlich ist, indem er die Klimatologie und die Beschreibung der gewöhnlichen Instrumente ausschloss und für diese auf die kürzlich erschienenen Werke von Hann — die Klimatologie und die neue Auflage von Jelinek's Anleitung (l. c. 1884, p. 298 und 340) — verweist. Sein Gegenstand ist also „die Meteorologie im engeren Sinne", welche die atmosphärischen Vorgänge als solche untersucht und dieselben auf physikalisch-mechanische Gesetze zurückzuführen sich bemüht" — in der Hauptsache eine Mechanik der Atmosphäre.

Die erste Abtheilung des Werkes behandelt auf 53 Seiten die Statik der Atmosphäre, also namentlich die verticale Vertheilung von Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit, resp. die barometrische Höhenformel; die zweite, mit „Dynamik der Atmosphäre" überschriebene (191 pp.) zerfällt in die Kapitel: Bedingungen der Entstehung atmosphärischer Strömungen — die horizontale Componente der Luftströmungen

— die verticale Componente der Luftströmungen — atmosphärische Circulationen — über die Ortsveränderungen der atmosphärischen Wirbel — die Witterungserscheinungen als Resultat der Ortsveränderung atmosphärischer Wirbel — secundäre Luftdruck-Phänomene. Während im zweiten und dritten dieser Kapitel die theoretischen Untersuchungen von Guldberg und Mohn, Oberbeck, Marchi, Reye, Hann etc., thunlichst zu einem Gesammtbilde verknüpft, wiedergegeben werden, sind die folgenden Kapitel mehr den empirischen Thatsachen gewidmet, jedoch mit steter Anknüpfung derselben an die Lehren der Physik und Mechanik. Das letzte der Kapitel behandelt namentlich die Gewitter und Gewitterstürme.

Die dritte Abtheilung des Buches (26 pp.) ist der Sonnenstrahlung und ihren periodischen Wirkungen gewidmet und behandelt zuerst unter „einleitende Betrachtungen" eine Reihe von für die Meteorologie grundlegenden Fragen: die Bestrahlung der Erde durch die Sonne, den Einfluss der Atmosphäre darauf, Definition der Lufttemperatur und Abhängigkeit der letzteren von der Unterlage, und den Kreislauf des Wassers in der Atmosphäre; während der Rest des Abschnittes der täglichen Periode der meteorologischen Elemente gewidmet ist, welche ziemlich eingehend für alle Elemente besprochen wird. Die jährliche Periode derselben ist, als den wesentlichsten Bestandtheil der Klimatologie bildend, ausgeschlossen. Eine besondere, jedoch ganz kurze Abtheilung ist denjenigen periodischen Erscheinungen gewidmet, welche nicht der Rotation der Erde und deren Bewegung um die Sonne ihre Entstehung verdanken. Die fünfte und letzte Abtheilung (21 pp.) theilt die Hauptergebnisse der Untersuchungen mit, welche die Veränderlichkeit der meteorologischen Elemente, ohne Rücksicht auf die zu Grunde liegenden Ursachen, zum Gegenstand haben. Endlich bringt ein Anhang von 13 Seiten Ergänzungen zur eingangs erwähnten Instruction von Jelinek-Hann und ist dem Buche ein gutes alphabetisches Inhaltsverzeichniss, Tafeln und viele Figuren beigegeben.

Der Verf. hat in dem Werk seine eigenen Untersuchungen mit hineinverwoben. E. W.

---

75. ***E. Verdet.*** *Vorlesungen über die Wellentheorie des Lichtes* (deutsch v. Dr. Karl Exner. **2**, 2. Abtheil. p. 193—336. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 1885).

Dieses zweite Heft des zweiten Bandes (vgl. Beibl. **9**, p. 145) der deutschen Bearbeitung von Verdet's Vorlesungen über die Wellentheorie umfasst die beiden Abschnitte „Rotationspolarisation“ und „Accidentelle Doppelbrechung“.

Der erste dieser beiden Abschnitte behandelt in 148 Paragraphen, also in sehr ausführlicher Weise, die circulare Doppelbrechung in den festen und flüssigen Körpern sowohl experimentell als theoretisch; der zweite Abschnitt behandelt ausführlicher, als dies sonst in Lehrbüchern der Fall ist, das lehrreiche Capitel der accidentellen oder zufälligen Doppelbrechung, wie sie beispielsweise an isotropen Körpern durch Druck hervorgebracht wird.

Beide Abschnitte sind aus der neueren Literatur ergänzt und die Abhandlungsregister weitergeführt. E. W.

---

76. ***Max Zwerger.*** *Die lebendige Kraft und ihr Maass. Ein Beitrag zur Geschichte der Physik* (München, J. Lindauer, 1885. 290 pp.).

Der Verf. hat in ausführlicher Weise den Streit geschildert, welcher über das Maass der Kraft zwischen den Anhängern der Descartes'schen Lehre von der Bewegungsgrösse und denen der Leibniz'schen Lehre von der lebendigen Kraft von Leibniz bis auf d'Alembert und Kant geführt wurde. Alle dem Verf. nur zugänglichen Arbeiten sind in ausführlicher Weise besprochen, meist in längeren Citaten wiedergegeben und auf ihre grössere oder geringere Schärfe hin beurtheilt. Die Anordnung ist chronologisch. Das erste Capitel umfasst die Polemik zu Leibniz' Lebzeit in den Jahren 1686—1695. Das zweite beginnt mit der Wiederaufnahme des Leibniz'schen Gedankens durch Gravesande gelegentlich des Stosses fester Körper (1722—1725); das dritte umfasst die Jahre 1725 und 1726; das vierte 1728; das fünfte und sechste 1729—1746, und 1747—1754. Das letzte bringt „die Lösung des Problems durch

d'Alembert und Kant" in ihren Arbeiten (Discours préliminaire zum Traité de dynamique 1743, und Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte etc. 1747). Verf. entschuldigt diesen Verstoss gegen die chronologische Ordnung in der Vorrede mit den Worten: „Nur bei zwei Arbeiten, ——, machte ich hiervon eine Ausnahme, weil diese den Abschluss der ganzen Frage bilden, und weil sie augenscheinlich — was bei den damaligen Verkehrsmitteln leicht denkbar ist — den um ein paar Jahre später schreibenden Autoren nicht bekannt waren ...." Verf. zeigt, wie d'Alembert in scharfer Weise die ganze Streitfrage aus der Welt schafft; er bemerkt aber weiter: „Mag auch d'Alembert's Lösung dem Mathematiker und Physiker genügen, den Philosophen wird sie nicht befriedigen; Kant's Lösung aber wird in der Geschichte des Denkens eine unvergessliche Stelle einnehmen." Es scheint, als ob Kant hier gegenüber d'Alembert ein wenig zu sehr gerühmt sei, vielleicht in bewusstem Gegensatz zu E. Dühring, der in seiner „Geschichte der Principien der Mechanik" (2. Aufl. p. 387) gerade gegen dieses Erstlingswerk Kant's in gehässigster Weise vorgeht.

Das Interesse an dem Inhalte des vorliegenden Buches wird durch die Worte Kant's erhöht, die der Verf. selbst im Vorwort citirt: „Es sind in der Trennung, die des Herrn von Leibniz Kräfteschätzung in der Welt veranlasst hat, so viele Verblendungen und Abwege entstanden, als man bei so grossen Schlusskünstlern kaum vermuthen sollte. Die Nachrichten, die man uns von allen den Vorfällen dieses berüchtigten Streites aufbewahren wird, werden dereinst in der Geschichte des menschlichen Verstandes eine sehr nutzbare Stelle einnehmen."

Ar.

1886. BEIBLÄTTER № 6.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. ***Nilson und Pettersson.*** *Ueber ein neues, mit exacter Temperaturbestimmung verbundenes Verfahren zur Feststellung der Dampfdichte flüchtiger Körper* (J. f. prakt. Chem. **33**, p. 1—17. 1886).

Die Verf. haben ihre Versuche mit Chlorberyllium (Beibl. **8**, p. 413) bis zu höheren Temperaturen fortgesetzt; sie bedienten sich zu diesem Zweck eines von V. Meyer ihnen überlassenen, früher von ihm selbst benutzten Platingefässes. Das Princip ihres Verfahrens ist, das Gefäss, in welchem die Vergasung vor sich geht, gleichzeitig als Luftthermometer zur Bestimmung der Vergasungstemperatur zu verwerthen; die Schwierigkeit besteht darin, dass die zu dem Gefäss führende Röhre wegen der einzuführenden Substanz eine nicht unbeträchtliche Weite haben und so einen schädlichen Raum von nicht bestimmter Temperatur bilden muss. Die Verf. weisen nun nach, dass der Einfluss dieses schädlichen Raumes compensirt wird, wenn sie sich des von Pettersson (Beibl. **6**, p. 345) beschriebenen Apparates bedienen und dabei folgende Vorsichtsmassregeln treffen:

1) Die Behälter A und D (l. c. Fig. p. 346) nebst ihren Zuleitungsröhren müssen genau gleiches Volumen haben.

2) Der an den zu erhitzenden Behälter grenzende Theil der Röhrenleitung muss durch einen genau gleichen auf derselben Temperatur befindlichen compensirt werden.

Die Verf. liessen eine unten geschlossene Platinröhre von denselben Dimensionen, wie der Stiel des Meyer'schen Gefässes, dicht neben diesem im Perrot'schen Ofen stehen und mit dem auf constanter Temperatur 0° erhaltenen Compensationsgefäss des Luftthermometers communiciren.

3) Die beiden Behälter müssen mit einem trockenen Gase von constanten Ausdehnungscoëfficienten gefüllt sein;

die Verf. benutzten CO_2 und als Ausdehnungscoëfficienten bei den hohen angewandten Temperaturen $\alpha = 0{,}00376$ nach Amagat (neuerdings bestätigt durch Langer und Meyer, Beibl. 9, p. 196).

Betreffs der detaillirten Beschreibung des Apparates und der Versuche müssen wir auf das Original, dem mehrere Abbildungen beigegeben sind, verweisen. Die Vergasung geschieht gewöhnlich unter normalem Druck, der unmittelbar nach der bei höherem Drück stattgehabten Temperaturbestimmung nach den sehr empfindlichen Angaben des Differentialmanometers hergestellt wird. Nur bei dem mit I bezeichneten Versuch geschah die Vergasung bei dem eben erwähnten höheren Druck und die Umrechnung, bei welcher Correctionen für Capillarität, Temperatur, Scalendilatation u. s. w. eingingen, erklärt die Abweichung des Resultates. Die Tabelle enthält die Ergebnisse der früheren Versuche der Verf. (1 bis 9) mit den neuen (I bis IV) zusammengestellt.

	Versuch	Versuchstemp.	Dampfdichte Luft = 1	
In Verbrennungsofen	1	490°	6,7	Langsame Vergasung Bestimmung unsicher
	2	520	4,174	Vollständige, langsame Vergasung
	3	589	3,067	Normaler Verlauf des Versuchs.
	4	597	3,031	
	5	604	3,090	
	6	686	2,853	
	7	720	2,926	
	8	745	2,753	
	9	812	2,793	
In Perrot's Ofen	I	1080	2,684	
	II	1115	2,779	
	III	1184	2,824	
	IV	1502	2,791	

Es ergibt sich, dass „nach einer Periode allmählicher Dissociation von 490—604° das Chlorid bei etwa 680° vollkommenen Gaszustand erreicht, um fortan ohne Spur von

Zersetzung die Moleculargrösse $BeCl_2 = 80$ zu behalten, wie durch die normale Dampfdichte 2,770 angezeigt wird." Ar.

---

2. *A. Handl. Verbessertes pneumatisches Densimeter* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts 2, p. 155—158. 1885).

Der Apparat ist zur Bestimmung der Dichten von Flüssigkeiten eingerichtet durch Vergleichung der Höhen, bei welchen zwei derselben gleichen hydrostatischen Druck ausüben. Ein festes Gestell *A* trägt ein 40—50 cm hohes Wassermanometer, an welchem die Druckdifferenzen auf beiden Seiten mittelst einer Millimeterscala abgelesen werden; ein Schenkel derselben ist mit einem T-Stück verbunden, von welchem zwei Kautschukschläuche ausgehen, deren einer zu einem kleinen Kautschukblasebalg am Fusse des Gestelles *A* führt. Der andere wird mit dem oberen Ende eines geraden Glasrohres verbunden, das durch ein Gestell genau senkrecht gehalten wird, und dessen unteres Ende in ein Gefäss taucht, das mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt werden kann. Diese Röhre ist mit zwei um 200 mm voneinander entfernten Marken versehen, und man stellt am Anfange eines Versuches die untere Marke genau auf das Flüssigkeitsniveau ein, saugt dann mittelst des Blasebalges so viel Luft aus, bis die Flüssigkeit die obere Marke erreicht hat. Ist D die Dichte der untersuchten Flüssigkeit, d die der Flüssigkeit im Manometer, $h = 2a$ die abgelesene Druckdifferenz in Millimetern, so ist $200D = 2ad$, und wenn $d = 1$ ist, $D = 0{,}01\,a$. Eine Ablesung von $^1/_2$ mm bringt also eine Bestimmung von D bis auf 0,005 mit sich. Die Genauigkeit wird noch grösser, wenn man die Marken am Untersuchungsrohr weiter auseinander rückt, und wenn man im Manometer eine leichtere Flüssigkeit anwendet. O.

---

3. *P. T. Cleve. Neue Untersuchungen über Didymverbindungen* (Oefers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 42, p. 21—27. 1885).

In der folgenden Tabelle sind die spec. Dichten d und Molecularvolumina M.-V. analoger Didym- und Samariumverbindungen zusammengestellt.

Substanz	Didym		Samarium		Diff.
	d	M.-V.	*d*	M.-V.	
R_2O_3	7,179	46,2	8,347	41,7	4,5
ROCl	5,751	33,6	7,017	28,7	4,9
RCl_3, $6H_2O$	2,286	155,9	2,383	152,9	3,0
RBr_3, $6H_2O$	2,810	174,4	2,971	167,6	6,8
RCl_3, $AuCl_3$ $10H_2O$ . .	2,663	274,5	2,742	269,5	5,0
RBr_3, $AuBr_3$, $10H_2O$.	3,304	302,1	3,390	296,7	5,4
RCl_3, $PtCl_4$, $10\frac{1}{2}H_2O$.	2,689	288,0	2,712	288,5	−0,5
R_3NO_3, $6H_2O$	2,249	193,9	2,375	186,9	7,0
RJO_5, $4H_2O$	3,760	112,0	3,793	113,1	−1,1
R_2 $3SO_4$	3,667	156,0	3,898	150,8	5,2
R_2 $3SO_4$, $8H_2O$ . . .	2,829	253,1	2,932	249,6	3,5
RNH_4 $2SO_4$	3,080	114,3	3,191	112,8	1,5
RNH_4 $2SO_4$, $4H_2O$ . .	2,575	164,7	2,675	161,5	3,2
$RK2SeO_4$	3,839	121,7	4,113	115,5	6,2
RBO_3	5,700	35,3	6,048	34,6	0,7
RP_5O_{14}	3,345	155,8	3,487	151,7	4,1
RV_5, O_{14}, $14H_2O$ . . .	2,494	350	2,524	349,0	1,0
$R3CHO_2$	3,430	80,8	3,733	76,3	4,5
$R3C_2H_3O_2$	2,157	150,1	2,208	148,1	2,0
$R3C_2H_3O_2$, $4H_2O$ . .	1,882	207,8	1,940	205,7	2,2
$R3C_3H_5O_2$	1,861	194,0	1,894	194,8	−0,8
$R3C_3H_5O_2$, $3H_2O$ . .	1,741	238,4	1,786	237,0	1,4
$R3C_2H_5$, SO_4, $9H_2O$.	1,868	364,5	1,879	365,6	−0,9

Es scheint, als ob die Samariumverbindungen eine höhere Dichte als die entsprechenden Didymverbindungen hätten, aber ein kleineres Molecularvolumen. Die Paar kleinen Ausnahmen von dieser Regel dürften von Beobachtungsfehlern herrühren. E. W.

---

4. ***U. Kreussler.*** ***Ueber den Sauerstoffgehalt der atmosphärischen Luft*** (Landwirtschaftl. Jahrb., herausgeg. von Thiel **14**, p. 303—378. 1885).

Die Frage, ob der Sauerstoffgehalt der Luft erheblichen Schwankungen unterliege, die durch die Versuche von Jolly (Wied. Ann. **6**, p. 520. 1879) in bejahendem Sinne beantwortet wurde, wird vom Verf. wieder aufgenommen. Nach einer sehr ausführlichen Literaturübersicht, in welcher er zeigt, dass die grössten Schwankungen (zwischen 20,53 und 21,01 $^0/_0$) von

Jolly constatirt seien, während bei Morley's neueren Beobachtungen die Schwankungen im Sauerstoffgehalt bei 383 Luftproben nur zwischen 20,867 und 21,004 % liegen, theilt der Verf. 138 Beobachtungen mit, welche er in der Zeit vom Jan. 1883 bis Jan. 1884 an Luftproben ausgeführt hat, die unter sehr verschiedenen meteorologischen Verhältnissen geschöpft waren. Die Beobachtungsmethode war die Jolly'sche mit dem Kupfereudiometer. Das Wichtigste der Arbeit besteht darin, dass Verf. behauptet, das Jolly'sche Eudiometer gebe ohne eine bestimmte Vorsichtsmassregel falsche Resultate. Er fand nämlich trotz sorgfältiger Trocknung des Apparates und der eingeführten Luft in dem Eudiometer stets noch Wasserdampf, welcher den Procentgehalt der Luft an Sauerstoff zu klein erscheinen lässt. Durch Einführung eines Stückes Aetzkali in das Eudiometer, oder noch besser eines Eimerchens mit Phosphorsäureanhydrid beseitigte er diesen Fehler und erhielt dadurch erstens wesentlich höheren Procentgehalt der Luft an Sauerstoff, als Jolly gefunden hatte, und zweitens viel bessere Uebereinstimmung der Zahlen und viel geringere Schwankungen. In den 138 Versuchen ergab sich:

als Minimum des Sauerstoffgehaltes	20,867 %
als Maximum „ „	20,991 %.

Woher dieser Wasserdampf komme, vermag Verf. nicht anzugeben. Bei der peinlichen Sorgfalt von Jolly's Beobachtungen ist nicht leicht anzunehmen, dass infolge mangelhafter Trocknung des Apparates noch so viel Wasser in demselben geblieben sei, um solche Fehler hervorzubringen. Ausserdem war Jolly zuerst durch directe Wägungen der Luft zu dem Resultat gekommen, dass der Sauerstoffgehalt um nahezu $^1/_2$ % schwanke. Doch glaubt Verf., auch gegen diese Wägungsversuche das Bedenken der mangelhaften Austrocknung festhalten zu müssen.

Die geringen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes der Luft, die Verf. constatirt, stehen nicht in einfachen Beziehungen zu meteorologischen Verhältnissen. Im Sommer scheint der Procentgehalt an Sauerstoff etwas grösser zu sein, als im Winter, wie folgende Zahlen zeigen:

Januar . .	20,910 %	Juli . . .	20,918 %
Februar . .	20,911 „	August . .	20,920 „
März . . .	—	September .	20,913 „
April . . .	20,910 „	October . .	20,909 „
Mai . . .	20,910 „	November .	20,905 „
Juni . . .	20,917 „	December .	20,906 „

Dieser Unterschied liesse sich durch die Thätigkeit der Pflanzen erklären. L. Graetz.

---

5. **A. Ditte.** *Ueber einige Eigenschaften des Schwefelantimons* (C. R. **102**, p. 212—214. 1886).

Die Dichte des natürlichen Schwefelantimons ist 4,6 bis 4,7, die des geschmolzenen 4,892, die des auf nassem Wege erhaltenen 5,012. Die aus den Dichten des Antimons 6,72 und der des Schwefels 1,97 bis 2,07 berechnete Dichte der Verbindung ist 3,982 bis 4,095. Es hat also eine grosse Contraction stattgefunden. Fuchs hatte durch Eingiessen von geschmolzenem Antimon in kaltes Wasser einen Körper von der Dichte 4,15 und orangerother Farbe im gepulverten Zustand erhalten. Unter denselben Bedingungen erhielt Ditte einen Körper von dunkler, fast schwarzer Pulverfarbe und der Dichte 4,494 bis 4,593 unmittelbar nach dem Giessen, 4,217 bis 4,305 nach längerem Liegen. E. W.

---

6. **A. Baeyer.** *Ueber Polyacetylenverbindungen* (Chem. Ber. **18**, p. 2269—81. 1885).

Aus dieser Abhandlung heben wir die folgenden physikalisch-interessanten theoretischen Betrachtungen heraus.

Ausgehend von der ringförmigen Aneinanderlagerung von Kohlenstoffatomen bemerkt der Verf. zunächst, dass, wenn ein Ring von fünf und sechs Gliedern sich leicht bildet, ein solcher von weniger oder mehr Gliedern sich nur schwierig oder gar nicht bildet, dies in räumlichen Verhältnissen seine Erklärung finden muss. Er stellt nun zunächst die bisher aufgestellten Sätze über das Kohlenstoffatom zusammen: I. Das Kohlenstoffatom ist in der Regel vierwerthig. II. Die vier Valenzen sind untereinander gleichwerthig. Beweis: es gibt nur ein Monosubstitutionsproduct des Methans. III. Die

vier Valenzen sind im Raume gleichmässig vertheilt und entsprechen den Ecken eines in eine Kugel eingeschriebenen regelmässigen Tetraëders. IV. Die mit den vier Valenzen verbundenen Atome oder Gruppen können nicht ohne weiteres ihre Plätze untereinander austauschen. Beweis: es gibt zwei Tetrasubstitutionsproducte a b c d des Methans. Le Bel-van't Hoff'sches Gesetz. V. Die Kohlenstoffatome können sich untereinander entweder mit einer, zwei oder drei Valenzen verbinden. VI. Diese Verbindungen bilden entweder offene oder ringartig geschlossene Ketten.

Dem fügt Baeyer noch folgendes hinzu: VII. Die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms wirken in den Richtungen, welche den Mittelpunkt der Kugel mit den Tetraëderecken verbinden, und welche miteinander einen Winkel von 109° 28′ machen.

Eine Discussion zeigt nun, dass bei der Bildung der Ringe von $(CH_2)_n$ die Richtung der Valenzen sich ändern muss, und zwar ist für 2 bis 6 Kohlenstoffatome die Aenderung die folgende:

2	3	4	5	6
+55° 44′	+24° 44′	+9° 34′	+0° 44′	−5° 16′

In der That ist das Aethylen (Dimethylen) der lockerste Ring, das Trimethylen ist fester, das Tetra- und Hexamethylen sind am festesten; das Pentamethylen ist nicht bekannt.

Thomsen hat für die einfache Bindung +14,807 Cal., für den Uebergang der einfachen in die doppelte +0,234 Cal., für den Uebergang der doppelten in die dreifache −14,339 C. gefunden.

Bei dem Uebergange der einfachen in die doppelte Bindung findet geringe Vermehrung der Festigkeit statt, während durch den Uebergang der doppelten in die dreifache die Festigkeit so abgeschwächt wird, dass zur Lösung der dreifachen Bindung 0,7 Cal. ausreichen. Dies stimmt sehr gut mit dem im siebenten Satze ausgesprochenen Principe überein. Bei der doppelten Bindung beträgt die Ablenkung zweier Axen je 54° 44′, bei der dreifachen wird dagegen jede um die Ergänzung von 109° 28′ zu 180°, d. h. um 70° 32′ gebogen, wenn man die Richtung der drei Affinitätsaxen in

Acetylen als parallel annimmt. Es muss daher auch die Spannung im Acetylen sehr viel beträchtlicher sein als im Aethylen.

Die schwarze Kohle entspricht offenbar einer möglichst stabilen Anordnung der Kohlenstoffatome, d. h. es werden nach dem siebenten Satz in ihr möglichst viel einfache Bindungen und möglichst wenig Ablenkungen der Affinitätsaxen vorkommen. Bei dem Uebergange des Acetylenkohlenstoffs in gewöhnliche Kohle wird daher die in ersterem in Form von Spannung enthaltene Kraft frei werden und entweder als Wärme oder als Bewegung in die Erscheinung treten. Dadurch erklärt sich die heftige Explosion der Polyacetylenverbindungen. E. W.

---

7. ***R. Blondlot.*** *Ueber die Ueberführung von Kupfer durch eine Gasschicht und über die directe Verbindung von Kupfer und Stickstoff* (C. R. **102**, p. 210—212. 1886).

Als der Verf. eine 0,03 m im Durchmesser haltende verticale Platinplatte einer ebensolchen Kupferplatte im Abstand von 3—4 mm gegenüberbrachte und das Ganze im Innern einer Porcellanglocke aufstellte, die bis zur Rothgluth erhitzt wurde, so änderte das Platin auf der dem Kupfer zugekehrten Seite sein Aussehen; es hatte sich auf dem Platin eine 0,1 mm dicke Schicht eines grauen Stoffes gebildet; dieser löst sich zum Theil in warmer Salpetersäure; die Lösung enthielt Kupfer, den Rückstand bildet sehr actives Platinschwarz. Diese Ueberführung trat nur in Luft und Stickstoff, nicht aber in Wasserstoff ein. Wahrscheinlich bildet sich eine Verbindung von Kupfer und Stickstoff, die zum Platin übertritt. Das Kupfer verbindet sich dann wahrscheinlich zum Theil mit diesem. Bei Anwendung von reinem Stickstoff erschien das Kupfer corrodirt, bei Anwendung von Luft mit einer Oxydschicht bedeckt. Der auf dem Platin niedergesetzte Stoff ist dissociirbar und kann durch Erhitzen einer Stelle von dieser zu einer anderen getrieben werden; an besonders heissen Stellen der Apparate bildet er sich gar nicht. E. W.

---

8. *Ph. Gilbert. Ueber das Theorem von König, betreffend die lebendige Kraft eines Systems* (C. R. **101**, p. 1054—56. 1885).

9. — *Nachtrag zu dieser Mittheilung* (ibid. p. 1140).

10. *H. Résal. Bemerkungen zu letzterer Note* (ibid. p. 1140 —1141).

Unter dem Theorem von König (acta eruditorum) wird der bekannte Satz verstanden, dass in jedem Augenblicke die totale lebendige Kraft eines materiellen Systems sich additiv aus zwei Theilen zusammensetzt, aus der lebendigen Kraft, die durch die Bewegung des Schwerpunktes zu Tage treten würde, wenn in ihm die Masse des Systems vereinigt wäre, und aus der lebendigen Kraft, welche die bezüglich des Schwerpunktes genommene relative Bewegung des Systems aufweist.

Dieses Theorem wird erweitert. Nicht blos der Schwerpunkt des Systems geniesst für einen beliebigen Zeitpunkt t diese hervorragende Eigenschaft, sondern, sobald das System starr ist, immer eine zweifach unendliche Mannigfaltigkeit von Punkten, welche alle der Oberfläche eines Kreiscylinders angehören. Die Axe dieses Cylinders ist parallel der instantanen Axe der den allgemeinen Bewegungszustand definirenden Schraubenbewegung, während als Kreisdurchmesser das Perpendikel erscheint, welches auf diese Axe vom Schwerpunkt aus gefällt wird.

Wie nun der Verf. in seiner zweiten Note bemerkt, sind diese Resultate nicht neu, sondern bereits von Cauchy (anciens exercices 2, p. 104. 1827) und später wieder von O. Bonnet (Mém. de l'Ac. de Montpellier) gefunden worden. Insbesondere leitet der letztere das obige erweiterte Theorem für ein starres materielles System nach einfachen Gesichtspunkten ab aus einem für ein beliebiges materielles System gültigen allgemeinen Satze, während Cauchy's Methode, ziemlich complicirt, ein blosses invariables System zu Grunde legt.

Résal citirt in seiner Bemerkung die einfachen Resultate Bonnet's. Ox, Oy, Oz seien drei feste Coordinatenaxen des Raumes, $O'x'$, $O'y'$, $O'z'$ drei mit dem Körperpunkt O' bewegliche, unter sich parallel bleibende Axen:

1) Damit die Gleichung der lebendigen Kraft auf das System der beweglichen Axen angewendet werden könne, ist es nothwendig, dass die Projectionen der Geschwindigkeiten des Ursprungs O' und der absoluten Geschwindigkeiten des Massenmittelpunktes bezüglich der Richtung der Beschleunigung von O' gleich gross seien. — Ist das materielle System ein starres System, so ist die Beschleunigung von O' parallel der Ebene, welche durch den letzteren Punkt und den Massenmittelpunkt parallel der instantanen Axe der Schraubenbewegung geführt ist.

2) Die Bedingung, dass die lebendige Kraft des Systems gleich sei der lebendigen der ganzen Masse, im Anfangspunt O' concentrirt gedacht, vermehrt um die lebendige Kraft der relativen Bewegung, bezüglich der beweglichen Axen, besteht darin, dass die Geschwindigkeit von O' gleich sei der nach ihrer Richtung genommenen Projection der absoluten Geschwindigkeit des Massenmittelpunktes. — Sodann folgt der Beweis des Theorems von Cauchy. W. H.

---

11. ***Handl.*** *Vorrichtung zum Nachweise der Sätze über das Drehungsmoment* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 207—210. 1885).

Eine Querleiste eines Holzrahmens trägt in ihrer Mitte einen Metallstift, der als Drehungsaxe einer Kreisscheibe aus Blech von 14 cm Halbmesser dient.

Die Scheibe ist mit fünf concentrischen Lochreihen versehen, wobei die Löcher so gross sind, dass man einen mässig starken Eisendrahthaken leicht ein- und aushängen kann. Diese Haken bestehen aus 25 cm langen, an einem Ende ringförmig gebogenen Drähten, an welche in der Mitte ein Haken mit Handhabe angebracht ist, um diese Drähte in die Scheibe einzuhängen. In den Ring können Gewichtsstücke oder Fäden eingehängt werden, welche über Rollen, die an den Rahmen an verschiedenen Stellen zu befestigen sind, geleitet und an ihrem anderen Ende mit Gewichtsstücken belastet werden können.

Der Draht erscheint dann stets in der Richtung der Kraft als Tangente an einem Kreis, dessen Radius der

„Momentenarm“ ist, und dessen Grösse sich durch die Entfernungen der Lochreihen schätzen lässt.

Der Verf. gibt an, wie die verschiedenen, hierher gehörigen Sätze demonstrirt werden können. O.

---

12. ***H. A. Newton.*** *Haben kleine Körper, welche in der Nähe der Erde sich bewegen, Einfluss auf ihre Bewegung?* (Sill. J. **30**, p. 409—417. 1885).

Der Raum, welchen die Erde im Laufe eines Jahres durchwandert, ist zugleich von Meteoriden bevölkert. Der Aufprall der Meteore auf die Erde und die durch sie bedingte Vermehrung der Erdmasse könnten von Einfluss sein auf die Umdrehungszeit der Erde um die Sonne, wie auch um ihre eigene Axe, ferner auf die Bewegung des Mondes. Wie indess Oppolzer nachgewiesen hat, kann man auf diese Weise die erfahrungsmässig vorhandene Beschleunigung der mittleren Bewegung des Mondes nicht erklären, ohne ausserordentlich grosse Werthe für die Menge der in die Erdatmosphäre eintretenden Meteore anzunehmen. Der Verf. untersucht daher, ob man nicht zu einer befriedigenden Lösung der Frage kommt, wenn man den Einfluss mit berücksichtigt, welchen Körper ausüben müssen, die in der Nähe der Erde vorübergehen, ohne in ihre Atmosphäre zu gerathen. Das Resultat lässt sich dahin formuliren, dass diese Meteoriten nur eine verschwindend kleine Wirkung ausüben.

Sgr.

---

13. ***H. C. Liepmann.*** *Die Mechanik der Leucipp-Demokrit'schen Atome unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach dem Ursprung der Bewegung derselben* (Inaug.-Diss. d. Univ. Leipzig. Berlin 1885. 69 pp.).

Der Verf. gibt eine historische und kritische Darstellung der antiken Atomistik. Die Abhandlung ist von wesentlich philosophischem Interesse. Ar.

---

14. *H. Poincaré. Ueber das Gleichgewicht einer flüssigen, rotirenden Masse* (Acta Math. 7, p. 259—388. 1885).

Gegenstand dieser Untersuchung ist die Frage, welche relative Gleichgewichtsfiguren eine homogene Flüssigkeitsmasse annehmen kann, deren Theilchen sich nach dem Newton'schen Gesetze anziehen, und welche um eine Axe gleichförmig rotiren, und welches die Bedingungen für die Stabilität dieses Gleichgewichts sind. Zwei Lösungen, das Rotationsellipsoid und das Jacobi'sche dreiaxige Ellipsoid, sind seit längerer Zeit bekannt. Neuerdings hat William Thomson in Treat. of Nat. Phil. einige bezügliche Thesen ohne Beweis aufgestellt; von diesen ausgehend, führt der Verf. einige derselben weiter fort und gelangt auf Grund von Rechnungen, welche hier nicht wiedergegeben werden können, zu folgenden Ergebnissen:

1) Legt man der flüssigen Masse die Bedingung auf, ein Revolutionskörper, aber nicht nothwendig ellipsoidisch zu bleiben, so finden sich nach Thomson bei genügend grossem Bewegungsmoment zwei Gleichgewichtsfiguren: eine ringförmige stabile und eine ellipsoidische unstabile. Der Verf. zeigt, dass es noch eine unbegrenzte Zahl anderer Gleichgewichtsfiguren gibt, unter denen sich auch stabile befinden.

2) Legt man der Flüssigkeitsmasse die Bedingung auf, ellipsoidisch, aber nicht nothwendig ein Rotationskörper zu sein, so ist nach Thomson das Rotationsellipsoid stabil, falls die Excentricität kleiner als 0,8127 ist, dagegen unstabil im entgegengesetzten Falle. Der Verf. zeigt, dass diese Stabilitätsbedingung noch gültig bleibt, auch wenn man der Masse keine Beschränkung auflegt. Das Jacobi'sche Ellipsoid ist stets stabil, wenn die Masse die Bedingung zu erfüllen hat, ellipsoidisch zu sein.

3) Das Jacobi'sche Ellipsoid ist, ohne jede Bedingung in gewissen Fällen instabil, in anderen aber, wie Thomson vermuthet, stabil. Der Verf. zeigt, dass diese letztere Vermuthung eine richtige ist.

4) Es besteht eine wichtige Lücke zwischen dem grössten Bewegungsmoment, welches noch einem stabilen Jacobi'schen Ellipsoid entspricht, und dem kleinsten, welches schon dem stabilen Gleichgewicht zweier isolirter Massen entspricht.

Der Verf. hat versucht, diese Lücke durch Zwischenfiguren auszufüllen; es ist ihm aber nur gelungen, das Problem zurechtzulegen und den zu verfolgenden Weg anzugeben.

5) Wenn bei gegebenem Moment die Energie ein Minimum oder ein Maximum ist, so ist bei Ausschluss der Reibung das Gleichgewicht stabil; dagegen vermuthet Thomson, dass es unstabil sei, wenn die Energie ein Maximum ist. Der Verf. zeigt an einem Beispiele, dass auch dann Stabilität des Gleichgewichts möglich ist. F. A.

15. ***M. Brillouin.*** *Ueber die Torsion der Prismen* (C. R. **101**, p. 739—742. 1885).

Wenn ein gerader isotroper Cylinder von der Länge L an dem einen Ende befestigt und durch das am freien Ende wirkende Kräftepaar C um einen Winkel θ tordirt wird, so ist nach De Saint-Venant $C = K\mu\theta/L$. μ ist die Starrheit der Substanz (tangentiale Spannung, dividirt durch die von ihr erzeugte Verschiebung). Der Werth des Torsionscoëfficienten K ist nur von der Grösse und Form des Querschnitts abhängig.

Der Verf. beweist, dass K stets kleiner ist, als das Trägkeitsmoment des Querschnitts in Bezug auf seinen Schwerpunkt.

Sodann zeigt er mit Hülfe eines von Lord Rayleigh aufgestellten Satzes, dass, wenn die Hauptträgheitsmomente J' und J'' des Querschnitts verschieden sind, $4J'J''/(J'+J'')$ ein (zu grosser) Näherungswerth für K ist. Einen anderen Näherungswerth hatte De Saint-Venant (C. R. 88, p. 142. 1879; Beibl. 3, p. 387) angegeben. Beide sind die genauen Werthe des Torsionscoëfficienten, sobald der Querschnitt eine Ellipse ist. Lck.

16. ***E. Mercadier.*** *Ueber die Schwingungsgesetze elastischer Scheiben; kreisförmiger Scheiben* (J. de Phys. (2) 4, p. 541—550. 1885).

Für rechteckige Scheiben aus Stahl oder Eisen hatte der Verf. (Beibl. 8, p. 563; 9, p. 81) die experimentelle Gültigkeit der theoretischen Formel für ihre Schwingungszahl nach-

gewiesen. Die Dicke der untersuchten Scheiben betrug 1,3 bis 4,1 mm. Nunmehr ist die Gültigkeit derselben auch an dünneren und dickeren Scheiben, zwischen 0,5 und 11,5 mm Dicke bestätigt.

Während für rechteckige Scheiben sich die Dicke, welche sie zur Hervorbringung bestimmter Töne haben müssen, berechnen lässt, ist dies für kreisförmige Scheiben nicht mehr der Fall, sobald sie weniger als 1 mm dick sind. Dies ging bereits aus früheren Versuchen (Beibl. **9**, p. 705) hervor. Die Heterogenität des Materials, welche den grossen Unterschied zwischen der beobachteten und berechneten Tonhöhe bei dünnen kreisförmigen Scheiben verursacht, verliert ihren störenden Einfluss um so mehr, je dicker die Scheibe wird. Dies hat der Verf. früher an Scheiben bis zu 6 mm Dicke und jetzt an solchen bis zu 10 mm Dicke bestätigt. Lck.

---

17. ***H. Schneebeli.*** *Experimentaluntersuchungen über den Stoss elastischer Körper* (Arch. de Gen. (3) **14**, p. 435—442. 1885).

Treffen sich zwei Stahlkugeln vom Radius $R\,mm$ mit einer relativen Geschwindigkeit von $v\,mm$, so ist nach Hertz (Crelle's J. **92**, p. 156. 1882; Beibl. **6**, p. 438) ihre Stossdauer in Secunden $T = 0{,}000\,024 \,.\, R \,.\, v^{-1/5}$. Diese Formel hat der Verf. an vier Paar Stahlkugeln von 10 bis 35 mm Radius geprüft und mit hinreichender Genauigkeit bestätigt gefunden.

Die Kugeln hingen an Fäden; aus der Ablenkung der stossenden Kugel liess sich v berechnen. Während der Berührung schlossen die Kugeln einen Stromkreis. An einem eingeschalteten Galvanometer mit nur acht Windungen wurde der der Zeit T proportionale Nadelausschlag abgelesen. Die Reduction der Ausschläge auf Secunden wurde dadurch ermöglicht, dass in besonderen Versuchen ein schwingendes Pendel während einer bekannten Zeit den Stromkreis schloss.

Beim Stoss plattet sich die Oberfläche beider Kugeln an der Berührungsstelle zu einer Kreisfläche ab. Für Stahlkugeln ist ihr Radius nach Hertz: $r = 0{,}0020 \,.\, R \,.\, v^{2/5}\ mm$. Der Verf. hat die Richtigkeit dieser Formel an zwei gleichen Stahlkugeln nachgewiesen, indem er die ruhende Kugel vor dem Stoss mit einer dünnen Paraffinschicht überzog und nach

dem Stoss den Radius des auf beiden Kugeln sichtbaren Berührungskreises mit einer Mikrometerschraube mass. Der berechnete Werth von r stimmt mit dem gemessenen hinreichend überein, selbst wenn die Geschwindigkeit so gross war, dass der Druck im Moment der grössten Abplattung die Elasticitätsgrenze überschritt.

Schliesslich hat der Verf. noch die Hertz'sche Formel $r = ({}^3/_{16}\, p\, \vartheta R)^{1/3}$ geprüft, welche in mm den Radius r der Abplattungsfläche an zwei gleichen Kugeln, deren Radius $= R\, mm$, angibt, wenn dieselben durch einen anhaltenden Druck von p kg gegeneinander gepresst werden. Hierin ist mit Zugrundelegung der Kirchhoff'schen Bezeichnung: $\vartheta = 2(1 + \theta)/K(1 + 2\theta)$. In einer hydraulischen Presse wurden zwei gleiche Stahlkugeln fünf Minuten lang mit einem Druck von ca. 2000 kg gegeneinander gepresst. Die eine war mit Platinchlorür bestrichen. Zwischen dem beobachteten und dem berechneten r zeigte sich hinreichende Uebereinstimmung. Dagegen traten bei grösseren Drucken, welche auch bleibende Deformationen hinterliessen, erhebliche Differenzen auf. Lck.

---

18. ***Friedr. Siemens.*** *Gehärtetes Glas* (J. of the Soc. of Arts. 8 pp. Sprechsaal II. Ztschr. f. Gasindustr. **18**, p. 417—418 u. 433—434. 1885).

Der Verf. theilt in einem Vortrage seine Erfahrungen über gehärtetes Glas mit, die auch für den Physiker von Interesse sind, weil das neue Material für viele physikalische Zwecke verwendbar sein dürfte. Von dem de la Bastie'schen Verfahren, bei dem der erhitzte Glasgegenstand in ein flüssiges Bad eingetaucht wurde, unterscheidet sich das Siemens'sche dadurch, dass die Abkühlung ganz gleichmässig von allen Seiten erfolgt, sodass keine Spannungen eintreten können. Bei der ersteren Methode werden die an Ecken und Kanten liegenden Partien schneller sich abkühlen, als die an grosse Flächen grenzenden. Glasplatten kühlt Friedr. Siemens, indem er sie zwischen zwei gusseiserne Platten bringt. Das so gehärtete Glas ist weit widerstandsfähiger, als das gewöhnliche, viel härter und springt auch nicht spontan wie dasjenige von De la Bastie, in Tausend Stücke, wenn irgendwo ein kleiner

Riss entsteht. Auch die Erwärmung des zu härtenden Glases muss zu der Härtung passend geregelt sein; sie wird in einem Siemens Regenerativ-Gasofen bewirkt durch die Strahlung der frei über das Glas hinstreichenden Flamme.[1]) Versuche über die Isolationsfähigkeit des Glases sind nicht mitgetheilt. Wegen der technischen Details muss auf das Original verwiesen werden. E. W.

---

19. ***P. Duhem.*** *Anwendung der Thermodynamik auf die capillaren Erscheinungen* (Ann. scient. de l'école normale (3) **2**, p. 217—254. 1885).

Gauss und Laplace haben die Theorie der capillaren Erscheinungen auf Molecularbetrachtungen gegründet, bei welchen sie voraussetzten, dass die Kräfte, mit welchen die kleinsten Theile auf einander wirken, eine Kräftefunction im Sinne der gewöhnlichen Mechanik haben. Poisson und viele spätere haben gezeigt, dass diese Theorie auch dann Gültigkeit hat, wenn die Dichtigkeit in der Nähe der Oberfläche variirt, seine erste Voraussetzung aber haben alle beibehalten. Nun ist aber dieselbe im allgemeinen nicht mehr zulässig, wenn man auch auf virtuelle Verschiebungen, welche Temperaturänderungen mit sich führen, Rücksicht zu nehmen gezwungen ist, und solche Temperaturänderungen sind, wie Thomson gezeigt hat, im allgemeinen mit Aenderungen der capillaren Oberfläche nothwendig verbunden. Will man daher das vorliegende Gebiet vollständig behandeln und die Thomson'schen Untersuchungen mit den älteren in Zusammenhang bringen, so darf man sich von vornherein nicht auf den Standpunkt der gewöhnlichen Mechanik, sondern muss sich auf den allgemeinen der Thermodynamik stellen. Die hierbei sich ergebenden Betrachtungen sind es, welche den Inhalt der vorliegenden Arbeit bilden. Zunächst wird für ein System sich berührender Körper nicht mehr das Potential bei unveränderlicher Temperatur gesucht, sondern das thermodynamische Potential, welches auch für wechselnde Temperatur die Energieänderungen enthält. Die einzige

---

1) Vergl. Friedr. Siemens, Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung. Julius Springer. Berlin 1885.

Voraussetzung wird gemacht, dass nur in verschwindend dünnen Schichten an den Oberflächen die Dichten und die molecularen Kraftwirkungen der Körper variiren. Es zeigt sich, dass diese Voraussetzung hinreicht, um zu beweisen, dass das gesammte thermodynamische Potential aus zwei Theilen besteht, deren einer eine lineare Function der Inhalte der verschiedenen Körper, der andere eine lineare Function der sich berührenden Oberfläche ist. Damit ist im Grunde schon der Nachweis der Zulässigkeit der älteren Betrachtungsweise erbracht. Es werden aber auch explicite aus den erlangten Formeln die Laplace-Gauss'schen Gesetze für die Gestalt der Oberflächen abgeleitet, dieselben Gleichungen aber gestatten auch, die bei capillaren Aenderungen auftretenden Wärmeerscheinungen zu erforschen. Neue Resultate werden also nicht erhalten, aber die alten in einen neuen Zusammenhang gebracht.

Die allgemeinen Gleichungen werden alsdann auf zwei besondere Vorgänge angewandt, den der Verdampfung und der Uebersättigung. In Hinsicht der ersteren wird gezeigt, dass in das Innere einer sehr kleinen Dampfblase in einer Flüssigkeit Verdampfung nicht erfolgen kann, sondern dass sich die Blase condensiren wird, dass auch die Anwesenheit fester Körper die Verdampfung nicht einzuleiten vermag etc.; in Hinsicht der letzteren werden gewisse Versuchsresultate von Rüdorff und Gernez durch die Theorie erläutert.

Htz.

---

20. ***Friedel* und *Ed. Sarasin*.** *Krystallisation des Calcites in Gegenwart einer Lösung von Chlorcalcium* (Bull. Soc. Min. 8, p. 304—305. 1885).

In einer Stahlröhre wurden während 10 Stunden kohlensaurer Kalk mit Chlorcalcium und Wasser auf ca. 500° erhitzt. Es bildeten sich Rhomboëder mit der Basis. Es scheint also, dass das Chlorcalcium die Krystallisation des Calciumcarbonats befördert, und zwar wahrscheinlich infolge einer partiellen vorübergehenden Dissociation in Kalk und Chlorwasserstoff; dies muss successive Zersetzungen und Wiederbildungen des Carbonats nach sich ziehen. E. W.

---

21. *L. Wulff. Krystallisation in Bewegung* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **11**, p. 120—132. 1885).

Um gute Krystalle zu ziehen, hat man es bisher für unbedingt nöthig gehalten, die Krystallisation möglichst vor Bewegungen zu schützen. Der Verf. weist in der Einleitung darauf hin, dass diese allgemein verbreitete Ansicht irrthümlich ist, und erinnert dabei vornehmlich an die Erzeugung von Krystallzucker durch Verkochen des Zuckersaftes. Die unleugbare Thatsache, dass durch zeitweises Rühren einer krystallisirenden Lösung, oder infolge zu heftigen Siedens einer verkochenden Lösung man viel feinkörniges Krystallmehl erhält, erklärt der Verfasser aus dem Vermischen verschieden concentrirter Schichten, die sich vor dem Rühren gebildet haben, resp. aus dem überschnellen Versieden des Lösungsmittels. Eine eingehende Discussion liefert ihm dann Anhaltspunkte, wie und wo die Krystallisation in Bewegung auszuführen ist. 1) Die Bewegung muss eine continuirliche sein. 2) Die Bewegung der Krystalle und der Flüssigkeit muss so geleitet werden, dass die Krystalle in stets wechselnder Lage bespült werden. 3) Die Flüssigkeit muss möglichst bis zur Oberfläche mit Krystallen gefüllt sein. 4) Die Krystallisation in Bewegung eignet sich besonders für solche Substanzen, die einen grossen Löslichkeitscoëfficienten haben oder ein geringes spec. Gewicht. Die Vortheile der Krystallisation in Bewegung gegen die in Ruhe, sind in Kürze die Folgenden: Erstens erhält man nach dem neuen Verfahren isolirte Krystalle, welche ringsherum gut entwickelt sind, ein Umstand, der bei subtilen Fragen über das Vorhandensein oder Fehlen gewisser Flächen, von Hemimorphie, Hemiëdrie oder Tetartoëdrie von Bedeutung ist. Die Krystallisation in Bewegung gestattet ferner, aus unreinen Lösungen gute Krystalle zu erzielen. Sehr leicht sind angeätzte Krystalle zu restauriren, wenn man sie mit einer concentrirten Lösung des Körpers übergiesst und langsam unter vorsichtigem Bewegen der Krystallisationsschale abkühlt. Den Schluss der Arbeit bilden detaillirte Angaben über Apparate, welche entweder durch eigene Rotation oder durch geeignete Rührwerke eine Krystallisation in Bewegung bewirken. Sgr.

22. **Keller.** *Ueber die Temperaturzunahme, die der Sturz in einem Wasserfall hervorbringt* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) **1**, p. 671—676. 1885).

Die geringe Temperaturzunahme bei einem Wasserfall wird stark beeinflusst durch die vom Verf. discutirten Fehlerquellen; seine Beobachtungen am Wasserfall von Terni hätten eine Temperaturdifferenz von 0,37° ergeben müssen; die gemessenen schwanken zwischen 0,08° und 0,73°; der Verf. hält diese Zahlen für einen evidenten Beweis für die Verwandlung von lebendiger Kraft in Wärme bei diesem Wasserfall.

---

23. **D. A. Goldhammer.** *Die thermodynamische Fläche des Wassers (nach Gibbs und van der Waals)* (Abhandl. d. k. Univ. Moskau, phys.-math. Abth., H. VI p. 1—76. 1885. Ausz. d. Hrn. Verf.).

Als „thermodynamische Fläche" eines Stoffes bezeichnet man eine Fläche, deren Gleichung die sogenannte Zustandsgleichung des Stoffes ist. Dabei werden gewöhnlich p (Druck), v (Volumen) und T (absolute Temperatur) als Zustandsargumente genommen; es ist aber weit bequemer, wie es Gibbs (Trans. of the Connect. Acad., v. II) gezeigt hat, statt p und T die Energie (ε) und die Entropie (η) zu nehmen; p und T lassen sich aus den Werthen von ε, η, v angeben. Gibbs hat diese Coordinatentransformation für die Mariotte-Gay-Lussac'sche Gleichung ausgeführt und einige geometrische Eigenschaften der Fläche untersucht. In meinem Aufsatze habe ich dasselbe für die van der Waals'sche Gleichung ausgeführt und die Projectionen der thermodynamischen Fläche auf die drei Coordinatenebenen graphisch construirt.

Die van der Waals'sche Gleichung ist, wie bekannt (für 1 kg Gas):

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = (1 + \alpha)(1 - b)\,T, \tag{1}$$

wo a die sogenannte specifische Attraction, b das vierfache Molecularvolumen, α den Ausdehnungscoëfficient der Gase bedeuten. Als Einheit für den Druck dient eine Atmosphäre,

als Volumeneinheit — das spec. Volumen des Gases bei der Temperatur 0° C. und unter dem Drucke von 1 Atmosph.

Wir wollen nun in der Gleichung (1) p und T durch ε und η ausdrücken und dazu die bekannten Differentialgleichungen:

$$(2) \qquad J d\eta = Jc\frac{dT}{T} + \frac{dp}{dT}dv$$

$$(3) \qquad d\varepsilon = Jc\,dT + \left(T\frac{dp}{dT} - p\right)dv$$

benutzen (Clausius, Mech. Wärmetheorie, 1, p. 214. 1876); dabei ist c die spec. Wärme bei constantem Volumen, nach calorischem Maasse gemessen, J das mechanische Wärmeäquivalent; p wird in Kilogrammen auf ein Quadratmeter, v in Cubikmetern ausgedrückt.

Bezeichnen wir die van der Waals'sche Volumeneinheit mit σ, und setzen wir statt 1 Atmosph. ihren Werth 10334 kg/qm, dann gehen die Gleichungen (2) und (3) über in:

$$(4) \qquad J d\eta = Jc\frac{dT}{T} + \frac{10\,334\,.\,(1+a)(1-b)\alpha\sigma}{v-b}dv$$

$$(5) \qquad d\varepsilon = Jc\,dT + \frac{10\,334\,.\,a\sigma}{v^2}dv.$$

Nach Ausführung leichter Integrationen zwischen den Grenzen $T_0, v_0, \eta_0, \varepsilon_0$ und T, v, η, ε, eliminiren wir T aus zwei Integralen; setzen wir ferner $v_0 = 1 + b$; $T_0 = 10\,334.\sigma/Jc$; $\eta_0 = 0$, $\varepsilon_0 = 10\,334.a\sigma/1 + b$; dann ergibt sich endlich:

$$(6) \qquad \frac{\sigma\,.\,\varepsilon}{10\,334} = e^{\frac{\eta}{c}}(v-b)^{-\frac{R}{c}} - \frac{a}{v},$$

wo $R = 10\,334.J(1+a)(1-b).\alpha\sigma$.

Dieses ist die gesuchte allgemeine Gleichung der thermodynamischen Fläche in Coordinaten ε, η, v, und wir wollen nun die Gleichung (6) auf Wasser (richtiger auf Wasserdampf) anwenden. Es ist nach van der Waals $a = 0{,}008\,61$, $b = 0{,}001\,05$ („Continuität" etc., deutsch v. Roth, p. 135), nach Zeuner (Grundzüge d. Mech. Wärmetheorie, Ausgabe 1866, p. 435—440) ist $c = 0{,}3469$; setzen wir $\alpha = 1/273$ und $J = 427$ kg, so bleibt nur noch die Grösse σ zu bestimmen.

Dazu benutzen wir folgenden Satz von van der Waals (p. 134): „die Differenz zwischen dem specifischen Dampf- und

Flüssigkeitsvolumen multiplicirt mit dem Moleculargewicht (μ) und dividirt durch das Volumen der Molecüle ist bei Drucken, die gleiche Theile des kritischen Druckes sind, für alle Körper dieselbe.“ Bedeute nun u in Cubikmetern die Differenz zwischen den spec. Volumina des gesättigten Dampfes und der Flüssigkeit bei derselben Temperatur und unter demselben Drucke; beziehen sich u, b, σ auf Wasser, u_1, b_1, σ_1 auf Schwefelkohlenstoff (CS_2) und u_2, b_2, σ_2 auf Aether ($C_4H_{10}O$), so kommt nach genanntem Satze (da $\sigma = 1/\mu$ ist):

$$(7) \qquad \sigma = \frac{b_1 \sigma_1}{b} \frac{u}{u_1} = \frac{b_2 \sigma_2}{b} \frac{u}{u_2} = \ldots,$$

und es bleibt uns noch übrig, statt b_1 etc. ihre Werthe einzuführen. Nach Beobachtungen von Sajontschewsky ist zunächst $b = 0{,}001\,05$, $b_1 = 0{,}003\,34$, $b_2 = 0{,}005\,75$; ferner beträgt nach Zeuner das spec. Volumen des flüssigen Schwefelkohlenstoffs, bei 1 Atmosph. und 0° C. 0,0008 cbm, und nach van der Waals ist es 352 mal kleiner als das entsprechende Dampfvolumen: hieraus folgt $\sigma_1 = 0{,}2816$ cbm. Andererseits folgt aus der van der Waals'schen Formel $p_2 = a_2/27 b_2^2$, $a_2 = 27 b_2^2 p_2$, worin p_2 den kritischen Druck bedeutet. Da nach Cagniard de Latour $p_2 = 37{,}5$, $b_2 = 0{,}005$ und für das spec. Volumen des flüssigen Aethers bei 0° C. und 1 Atmosph. $a_2/v_2^2 = 1310$ ist, so erhält man daraus leicht $v_2 = 0{,}004\,395\,7$; dasselbe Volumen beträgt aber nach van der Waals 0,001 36 cbm: hieraus kommt $\sigma_2 = 0{,}3094$ cbm.

Wählen wir nun einige willkürlichen Drucke für Wasser, z. B. 1 Atmosph.; 2,5 Atmosph. etc. Der kritische Druck für CS_2 ist 74,7, für $C_4H_{10}O$ 36,9 Atmosph., und für Wasser können wir denselben = 280 Atmosph. anschlagen. Hieraus ergeben sich leicht für CS_2 und $C_4H_{10}O$ die „übereinstimmenden“ Drucke. Für alle diese Drucke nehmen wir aus Zeuner's Tabellen die entsprechenden Werthe von u, u_1 und u_2. Auf diese Weise erhalte ich $u/u_1 = 1{,}40$ (als Mittel aus sechs Bestimmungen) und $u/u_2 = 0{,}72$ (aus vier Bestimmungen). Mit Hülfe dieser Zahlen lassen sich aus (7) zwei Werthe von σ ableiten, welche miteinander genügend nahe übereinstimmen, nämlich $\sigma = 1{,}220$ cbm und $\sigma = 1{,}254$ cbm. Im Mittel setzen wir $\sigma = 1{,}237$ cbm, woraus folgt $R = 0{,}110\,49$; in der Gleichung (6) sind nun alle Parameter bekannt.

Wenn wir nun in der Gleichung (6) der Reihe nach $\varepsilon = \text{const.}$, $\eta = \text{const.}$, $v = \text{const.}$ setzen, so erhalten wir die Gleichungen isodynamischer Curven (gleicher Energie), resp. isentropischer (adiabatischer) und isometrischer (gleichen Volumens). Diese Gleichungen sind die Gleichungen der Projectionen der thermodynamischen Fläche auf die Ebenen ηv, εv, $\eta \varepsilon$.

Ausser diesen Gleichungen ist es von Interesse, auch die isothermischen und isopiestischen (gleichen Drucks) Curven in Coordinaten ηv, εv und $\eta \varepsilon$ darzustellen. Dazu müssen wir nur in (6) der Reihe nach ε, η, v durch ihre Ausdrücke, resp. durch T und v, oder p und v, durch T und η, oder p und η u. s. w. ersetzen. In dieser Weise lassen sich aus (6) folgende Gleichungen ableiten:

Projection auf ηv.

Isothermische Curven:

$$\eta \log_n e = c \log_n (JcT/10\,334\,\sigma) + R \log_n (v - b). \tag{8}$$

Isopiestische Curven:

$$\eta \log_n e = c \log_n \left\{ \frac{c}{R} \left(p + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) \right\} + R \log_n (v - b). \tag{9}$$

Projection auf εv.

Isothermische Curven:

$$\varepsilon = JcT - 10\,334\, a\sigma / v. \tag{10}$$

Isopiestische Curven:

$$\varepsilon = 10\,334 . \sigma \left\{ \frac{c}{R} \left(p + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) - \frac{a}{v} \right\}. \tag{11}$$

Projection auf $\eta \varepsilon$.

Isothermische Curven:

$$\eta \log_n e = c \log_n (JcT/10\,334\,\sigma) + R \log_n \left\{ \frac{10\,334\, a\sigma}{JcT - \varepsilon} - b \right\}. \tag{12}$$

Es war nicht möglich, die Gleichung der isopiestischen Curven in der Projection $\eta \varepsilon$ zu ermitteln.

Der Originalabhandlung sind Tafeln beigegeben, wo alle diese Curven für gewisse Werthe von ε, η, v, T, p construirt sind; die isopiestischen Curven auf der $\eta\varepsilon$-Ebene sind nach

denjenigen Werthen von η und ε gezeichnet, welche gleichen Werthen von v in den Gleichungen (9) und (10) entsprechen.

Die van der Waals'sche Gleichung und die aus ihr abgeleitete Gleichung (6) gelten nur für solche Zustände, bei denen das spec. Volumen des Körpers grösser als $2b$ ist; für flüssige Zustände des Wassers kann daher die Gleichung (6) meistens so gut wie gar nicht benutzt werden. Es ist aber leicht, mit Hülfe einiger speciellen Betrachtungen auch in diesen Fällen den Gang der Curven zu verfolgen; es war noch möglich, einige Werthe von ε und η auch für den festen Zustand des Wassers zu ermitteln.

Zum Schluss sei es mir gestattet, einige Bemerkungen anzuknüpfen über das letzte von meinen Diagrammen (Fig. VII der Originaltafeln), welches das grösste Interesse darbietet, und über den Werth von σ. Die genannte Figur stellt einen Theil der Fläche dar, welcher in einem passenden Maassstabe nur auf der $\eta\varepsilon$-Projection sich construiren lässt. Es ist ein langes und in Vergleich mit der Länge sehr dünnes stumpfwinkliges Dreieck, das von Planck „Fundamentaldreieck" genannt ist. Seine drei Ecken stellen (Planck, Wied. Ann. 15, p. 446. 1882) resp. den festen, flüssigen und gasförmigen Zustand des Wassers dar bei der Temperatur $+0{,}0078^0$ C. und unter dem Drucke von 4,6021 mm Hg. In keinem von den Diagrammen εv, ηv, pv, Tv lässt sich das Dreieck darstellen; da nämlich das spec. Volumen des flüssigen Wassers unter genannten Bedingungen etwa 80000 mal kleiner ist, als das entsprechende Dampfvolumen, so wäre z. B., wenn wir das erste Volumen durch 0,5 mm darstellen wollten, für das entsprechende Dampfvolumen etwa 40 m anzunehmen.

Was nun den Werth von σ anbetrifft, so wollen wir ermitteln, ob der entsprechende Wasserzustand (d. h. Wasserdampf bei 0^0 C. und 1 Atmosph.) ein stabiler ist. Nach van der Waals ist das Gleichgewicht des Körperzustandes stabil, wenn $dp/dT < 0$ ist. Bestimmen wir diesen Differentialquotienten aus Gleichung (1), so ersehen wir, nach Ausführung leichter Reductionen, dass für den Fall des stabilen Gleichgewichts:

$$T > \frac{20\,668\,a\,\sigma}{JRv}\left(1 - \frac{b}{v}\right)^2$$

sein muss. Hieraus folgt, dass der Zustand, für welchen $v = 1$ ist, stabil wird, wenn $T > 4{,}67$. Wir haben aber $T = 273$; das Gleichgewicht von Wasserdampf unter genannten Bedingungen ist also stabil. Man ersieht ferner leicht, dass dieses nicht etwa trockener gesättigter Dampf ist, sondern eine sogenannte „gleichartige Mischung" von flüssigem Wasser und gesättigtem Wasserdampf.

---

24. **Grimaldi.** *Ueber die Aenderung der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums von Wasser mit dem Druck* (Gazzetta chim. Ital. **15**, p. 297—302. 1885).

Nachdem Grimaldi durch graphische Darstellung in einfacherer Weise als Puschl oder van der Waals gezeigt hat, dass die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums von Wasser mit der Vergrösserung des Druckes abnehmen muss, sobald die von Grassi experimentell gefundene Thatsache zugegeben ist, dass die Compressibilität des Wassers mit steigender Temperatur abnimmt, bespricht er die bisher ermittelten Werthe für diese Abnahme der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums. Unter der Annahme Tait's, dass die Abnahme bis zu einem Drucke von 50 Atmosph. diesem proportional sei, beträgt dieselbe für 50 Atmosph.:

nach Puschl 0,57°,
„ van der Waals 3,24°,
„ Marshall etc. 1,2°,
„ Tait 0,9° (aus directen Versuchen),
„ Tait 1,0° (theoretisch).

Bezeichnet $1 + \varDelta_{p,t}$ das Volumen des Wassers bei der Temperatur t und dem Druck p, μ_t den Compressibilitätscoëfficienten bei t^0, $\varDelta_t$ die Ausdehnung von 4^0 bis t, so ergibt sich:

$$1 + \varDelta_{p,t} = 1 + \varDelta_t - \mu_t p;$$

$\varDelta_t$ und μ_t entnimmt Verf. den Tabellen I und II, die er nach den Versuchen von Rossetti und von Pagliani und Vicentini berechnet hat, und erhält so die Tabelle III für $p = 50$ Atmosph. Hierbei ist die nach Cailletet's Versuchen berechtigte Annahme gemacht, dass die Werthe von II,

die für Drucke bis zu 5 Atmosph. bestimmt sind, auch noch für 50 Atmosph. gelten.

Tabelle I.

t	$\varDelta . 10^7$
3,0°	80
3,1	66
3,2	53
3,3	40
3,4	31
3,5	22
3,6	14
3,7	9
3,8	4
3,9	2
4,0	0

Tabelle II.

t	$\mu . 10^8$
0°	5030
1	4975
2	4962
3,0	4951
3,1	4949
3,2	4948
3,3	4947
3,4	4945
3,5	4944
3,6	4942
3,7	4941
3,8	4940
3,9	4938
4,0	4936

Tabelle III.

t	$V = 1 + \varDelta_{p,t}$
4°	0,997 532 0
3,9	0,997 531 2
3,8	0,997 530 4
3,7	0,997 530 4
3,6	0,997 530 4
3,5	0,997 530 2
3,4	0,997 530 6

Unterhalb 3,4° steigt V beständig, sodass die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums bei 50 Atmosph. bei 3,5° zu suchen wäre. Die Erniedrigung betrüge mithin 0,5°, ein Werth, der mit dem von Puschl bestimmten nahe zusammenfällt und von dem von Tait erhaltenen nicht zu sehr abweicht. Der Werth von van der Waals scheint demnach zu gross zu sein. Ar.

---

25. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Ueber die thermische Ausdehnung einer Mischung zweier Flüssigkeiten, abgeleitet aus der Ausdehnung des Componenten, indem wir eine unserer Formeln mit einer von Pawlewski verbinden* (N. Cim. (3) **18**, p. 111—114. 1885).

Schreibt man $V_t = 1/(1 - Ht)$, so ist nach den Verf., wenn Mengen zweier Flüssigkeiten α_1 und α_2 mit den Constanten H_1 und H_2 gemischt sind:

$$H = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{\frac{\alpha_1}{H_1} + \frac{\alpha_2}{H_2}}.$$

E. W.

---

26. ***A. Bartoli* und *E. Stracciati.*** *Ueber eine von De Heen aufgestellte Rechnung zwischen der Ausdehnung und dem Siedepunkt einer gleichen homologen Reihe* (N. Cim. (3) **18**, p. 107—111. 1885).

Nach De Heen soll das Product aus dem Siedepunkt in absoluter Temperatur und dem Ausdehnungscoëfficienten zwischen 0 und 15° bei Gliedern derselben Reihe constant sein. Nach Bartoli und Stracciati ist die Constanz noch grösser, wenn man den Coëfficienten k der Mendelejeff'schen Gleichung $D_t = D_0 (1 - kt)$ statt den Ausdehnungscoëfficienten zu Grunde legt. (Für die Reihe C_6H_{12} bis $C_{16}H_{34}$ liegen die Werthe zwischen 0,4141 und 0,4604 unregelmässig vertheilt.) E. W.

---

27. ***R. Stolzenburg.*** *Das Quecksilberthermometer und seine Calibrirung (Erste Abtheilung)* (Jahresbericht üb. die Oberrealschule in Kiel 1884/85. 26 pp.).

Verf. gibt, indem er auf das Interesse hinweist, das das Quecksilberthermometer für die weitesten Kreise hat, eine ausführliche populäre Darstellung von der Anfertigung und Calibrirung dieses Instruments. Ar.

---

28. ***Berthelot.*** *Untersuchungen über Schwefelantimon* (C. R. **102**, p. 22—27. 1886).

29. — *Multiple Zustände des Schwefelantimons* (ibid. p. 84—86).

30. — *Die gegenseitigen Einwirkungen und die Gleichgewichtszustände zwischen Chlorwasserstoff- und Schwefelwasserstoffsäure und den Antimonsalzen* (ibid. p. 86—90).

Die Bildungswärme von Schwefelantimon wird, vom Antimonchlorid ausgehend ($Sb + Cl_3$ ... 91,4 Cal.), nach drei Methoden bestimmt: 1) durch Behandlung der Lösung in Weinsteinsäure mit wässeriger Schwefelwasserstoffsäure, 2) durch Behandlung der salzsauren Lösung mit Schwefelwasserstoff, 3) durch Lösen des Antimonchlorürs in Schwefelnatrium und Fällen des Schwefels durch verdünnte Salzsäure. Aus 1) ergibt sich:

$$Sb_2 + S_3 = Sb_2S_3 \text{ gef., orange} \ldots +34{,}2 \text{ Cal.}$$

Aus 2) für dieselbe Modification +34,0 Cal. Bei dem successiven Fällen des Antimonchlorids durch Schwefelwasserstoffgas werden Zahlen gefunden, welche von 21,20 bis 17,66 variiren, wodurch die Bildung eines Chlorosulfürs nachgewiesen wird, welches im Anfang gefällt und schliesslich durch den Ueberschuss von Schwefelwasserstoff wieder umgebildet wird. Diese Verbindung würde den von Guntz (Beibl. 8, p. 811) untersuchten Oxychlorüren entsprechen. Nach dem Verf. ist:

$$5Sb_2S_3 + Sb_2Cl_6 = 3Sb_4S_5Cl_2 \ldots +68,2 \text{ Cal.}$$

eine ziemlich beträchtliche Wärmetönung. Nach Rose spielen die Antimonchlorürsulfüre eine grosse Rolle beim Fällen des Metalls, was sich leicht durch ein Experiment veranschaulichen lässt. Ferner behandelt der Verf. bei analogen Reactionen, als für die chemischen Gleichgewichtszustände wichtig, die Bildung eines Sulfhydrats des Schwefelantimons, eines Chlorhydrats des Antimonchlorürs und von verschiedenen Sulfantimoniten der Sulfüre.

Um die Umwandlungswärme der gelben Modification des Schwefelantimons in die schwarze (krystallisirte) zu messen, wird das letztere mit Schwefelnatrium im Calorimeter behandelt. Die Umwandlungswärme ist entweder Null oder sehr klein; die Bildungswärme berechnet sich danach zu:

$$Sb_2 + S_3 = Sb_2S_3 \text{ (schwarz oder gelb)} \ldots +34,0 \text{ Cal.}$$

In der letzten Abhandlung behandelt der Verf. ausführlich die gegenseitigen Einwirkungen und die Gleichgewichtszustände zwischen Salzsäure, Schwefelwasserstoff und den Antimonsalzen, und findet die von ihm früher aufgestellten Regeln bestätigt. Er fasst die Resultate in folgender Weise zusammen: 1) Die inneren Reactionen gehen dann vor sich, wenn das Zeichen der durch die Einwirkung der beiden Körper entwickelten Wärme (z. B. Schwefelantimon und Salzsäure) durch die Verbindung des einen mit einem dritten Körper (z. B. Wasser, welches Hydrate bildet) oder selbst mit einem der Reactionsproducte geändert wird; 2) die chemische Wirkung kehrt sich nicht plötzlich um, sondern in einer bestimmten Abstufung der intermediären Verbindungen; 3) diese secundären Verbindungen sind meist nur im Zustand der partiellen Dissociation vorhanden; 4) diese Verbindungen

bestimmen und regeln die Gleichgewichtszustände zwischen den aufeinander einwirkenden Körpern, und zwar nach den Bedingungen ihrer eigenen Existenz und ihrer Dissociation.

Auf diese Weise gelangt man zu der fundamentalen Unterscheidung zwischen den Reactionen, welche von der inneren Energie der Systeme herrühren, und den entgegengesetzten Wirkungen, welche fremde Energien (wie die calorische Energie, die bei den Zustandsänderungen und der Dissociation ausgeübt wird) leisten. Die ganze chemische Mechanik findet ihre Erklärung in dem Nebeneinanderwirken der Gesetze für die beiden Arten von Erscheinungen. Rth.

---

31. ***Müller.*** *Verbrennungswärme einiger Amine* (Bull. Soc. Chim. 44, p. 608—611. 1885).

Der Verf. hat mit der calorimetrischen Kammer und dem Calorimeter von Berthelot die Verbrennungswärme mehrerer Amine bestimmt. Die folgende Tabelle gibt unter V_1 und V_2 die Verbrennungswärme pro Molecül im gasförmigen, resp. flüssigen Zustand und unter B die Bildungswärme (für den gasförmigen Zustand, C Diamant).

Substanz	V_1	V_2	B
Monomethylamin . .	256,9 Cal.	—	9,6 Cal.
Dimethylamin . . .	426,0 „	—	3,5 „
Trimethylamin . .	517,6 „	—	14,9 „
Diäthylamin . . .	724,4 „	716,9 Cal.	31,1 „
Triäthylamin . . .	1047,1 „	1038,3 „	34,4 „
Monoisoamylamin .	876,4 „	867,6 „	42,7 „

Mit Hülfe der Formel von Thomsen für die Bildungswärme der Alkoholradicale kann man die Wärme der Substitution des Wasserstoffs des Ammoniaks durch die verschiedenen Radicale berechnen und findet hierfür bei Monomethylamin —4,8 Cal., Dimethylamin —13,9 Cal., Trimethylamin —5,1 Cal., Monoäthylamin 2,9 Cal., Diäthylamin 8,4 Cal., Triäthylamin 6,6 Cal., Monoisoamylamin 17,2 Cal. Rth.

---

32. ***A. Popper.*** *Ueber die Zersetzung des Chlorwassers im Sonnenlichte* (Lieb. Ann. **231**, p. 137—143. 1885).

33. ***L. Pebal.*** *Bemerkungen dazu* (ibid. p. 144—152).

Nach Popper verläuft die Zersetzung des Chlorwassers im Sonnenlicht im wesentlichen nach der Gleichung:

$$5 Cl_2 + 5 H_2O = HClO_3 + 9 HCl + O_2;$$

daneben bildet sich ein wenig einer Jodkalium zersetzenden Substanz.

Nach Pebal entspricht die obige Gleichung +11,6 Cal. Man kann die Zersetzungen auch in zwei Theilen vor sich gehend denken:

$$5 Cl_2 + 5 H_2O = 5 HClO + 5 HCl = -19{,}9 \text{ Cal.} \quad \text{und}$$

$$5 HClO = HClO_3 + 4 HCl + O_2 = +31{,}5 \text{ Cal.}$$

Der Process scheint hiermit abgeschlossen zu sein. Würde der Process sich noch weiter abspielen, sodass:

$$5 Cl_2 + 5 H_2O = 10 HCl + 5 O,$$

so würde man die höchste mögliche Wärmetönung von +27 Cal. erhalten.

Eigenthümlich ist, dass Chlorhydrat in zugeschmolzenen Röhren sich nicht zersetzt; es hat dies vielleicht seinen Grund in der kleinen Lösungswärme bei concentrirten Lösungen.

Bei Bromwasser konnte eine analoge Zersetzung beobachtet werden, die indess sehr bald zum Stillstand gelangt, indem der Rückbildungsprocess eintritt. Es rührt dies vielleicht daher, dass alle auftretenden Wärmetönungen negativ sind, resp. dass hier die Zersetzungsproducte weniger stabil sind.

E. W.

---

34. ***F. M. Raoult.*** *Anwendung der Kryoskopie zu einer Bestimmung der Moleculargewichte* (C. R. **101**, p. 1056—58. 1885).

Der Verf. stellt die Resultate seiner früheren Untersuchungen, soweit sie zur Bestimmung der Moleculargewichte dienen können, zusammen.

Ist M das Moleculargewicht, A der Gefrierpunktserniedrigungscoëfficient, T die moleculare Erniedrigung einer gelösten Substanz, so ist:

$$M = \frac{T}{A}.$$

Für Wasser ist als Lösungsmittel organischer Substanzen $T = 19$, für Essigsäure $T = 39$, für Benzin $T = 49$.

Um die Basicität einer Säure zu bestimmen, benutzt man, wenn E das Gewicht eines Alkalisalzes, das 1 Atom Metall enthält, folgende Relationen $A.E = 35$ (Säure einbasisch), $A.E = 20$ (Säure zweibasisch), $A.E = 15$ (Säure drei- oder vierbasisch).

Um die Atomicität eines Metalles zu bestimmen, benutzt man, wenn E das Gewicht eines Nitrates, das 1 Aeq. Säure enthält, die Relationen $A.E = 35$ (Metall einatomig), $A.E = 22{,}5$ (Metall zweiatomig), $A.E < 22{,}5$ (Metall mehratomig).

E. W.

---

35. *Beim Erkalten sich ausdehnende Legirung* (Polytechn. Notizbl. **41**, p. 28. 1885).

Nach einer Notiz in der „Drugg. and Chem. Gaz.“ erhält man eine solche aus 9 Theilen Blei, 2 Theilen Antimon und 1 Theil Wismuth; sie eignet sich zum Ausfüllen kleiner Löcher und Risse bei Gussstücken. Ar.

---

36. ***W. Peddie.*** *Notiz über die Aenderung des Schmelzpunktes von Paraffin durch Druck* (Proc. Roy. Soc. Edinburgh **13**, p. 155—157. 1884/85).

In Analogie zum Andrews'schen Satz von der kritischen Temperatur der Flüssigkeiten spricht Peddie folgenden, vorläufig der experimentellen Bestätigung entbehrenden Satz aus:

„Für jeden festen Körper, der beim Flüssigwerden sein Volumen verringert, gibt es eine Temperatur so, dass nur oberhalb derselben der Körper durch Druck in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann, wie gross der Druck auch sein möge; und für jede Flüssigkeit, die beim Erstarren eine Zusammenziehung erfährt, gibt es eine Temperatur so, dass nur unterhalb derselben die Verwandlung in den festen Zustand durch Druck geschehen kann, wie gross derselbe auch ist.“

Der Verf. ist mit Experimenten zur Bestätigung seiner Sätze beschäftigt. Seine weiteren Betrachtungen beziehen sich auf Bunsen's Beobachtungen am Paraffin (Pogg. Ann.

81, 1850). Er stellt die Schmelzpunkte nach Bunsen's Beobachtungen graphisch dar; als Abscissen trägt er die Temperaturen, als Ordinaten die Drucke auf. Macht er nun die Annahme, dass die Curve bei weiter steigendem Druck (Bunsen kam bis 100 Atmosphären) sich gleichmässig weiter krümmt, so wird ihre Tangente parallel der Abscissenaxe, und die Curve selbst concav gegen dieselbe. Bei höheren Temperaturen würde sich das Paraffin beim Erstarren ausdehnen, wie Wasser. „Die entsprechende Temperatur würde eine kritische Temperatur von besonderer Art sein, da beide Formen des oben ausgesprochenen Gesetzes auf sie anwendbar wären". Verf. hofft, auch diesen Umstand experimentell zu erhärten. Ar.

---

37. ***W. Ramsay und S. Young.*** *Ueber Verdampfen und Dissociation* (Proc. Lond. Roy. Soc. **39**, p. 228—229. 1885).

Der Verf. untersucht, ob die Coincidenz der Curven, welche die Dampfspannungen von festen und flüssigen Substanzen bei verschiedenen Temperaturen darstellen, mit denen, welche die Maximaltemperatur wiedergeben, die von denselben Substanzen bei verschiedenen Drucken und bei Verdunstung von einer freien Oberfläche erreicht werden, auch noch für solche Körper besteht, welche sich bei ihrem Uebergang in den Gaszustand dissociiren. Die untersuchten Körper sind: Chloralhydrat, Chloral, Methyl- und Aethylalkoholate, Butylchloral, Ammoniumcarbonat, Chlorammonium, Aldehyd, Ammoniak, Phtalsäure, Bernsteinsäure, Untersalpetersäure und Essigsäure. Die Substanzen zerfallen in zwei Gruppen, die der einen liefern übereinstimmende Curven, nämlich Untersalpetersäure, Chlorammonium, Essigsäure, die der zweiten zeigen keine Coincidenz, dahin gehören die anderen Substanzen.

Sobald die vollständige Arbeit erschienen ist, werden wir auf dieselbe zurückkommen. E. W.

---

38. ***Istrati.*** *Ueber die chlorirten Aethylbenzole* (Ann. Chim. Phys. (6) **6**, p. 475—505. 1885).

Der Verf. hat eine Reihe homologer Verbindungen hergestellt und auf ihre physikalischen Eigenschaften untersucht.

	Substanz	Siedep.	Zustand b. -7^0	Dichte b. 0^0	Löslichkeit von 1 ccm Substanz bei 13° in dem folgenden Volumen von Benzol	Alkohol
1.	$C_6H_3Cl_2-C_2H_5$ (1.4)	213—5°	flüssig	1,239	3	8, 5—9
2.	$C_6H_2Cl_2(C_2H_5)_2$	244—250	„	1,179	3, 5—4	16
3.	$C_6HCl_2(C_2H_5)_3$	268—276	„	1,131	5	30
4.	$C_6Cl_2(C_2H_5)_4$	293—299	„	1,129	6	46
1.	$C_6H_2Cl_3-C_2H_5$ (1.2.4)	243—252	„	1,389	3, 5	17
2.	$C_6HCl_3(C_2H_5)_2$	268—273	„	1,305	4, 5	25—26
3.	$C_6Cl_3(C_2H_5)_3$	295—300	„	1,240	5	41
1.	$C_6HCl_4-C_2H_5$ (1.3.4.5)	270—275	„	1,543	0, 5—6	16
2.	$C_6Cl_4(C_2H_5)_2$	285—290	schmilzt bei 45°	1,431	6, 5—7	40

E. W.

---

39. ***J. L. Soret.*** ***Mikroskopische Beobachtung von Dampfbläschen*** (Arch. des Sc. Phys. et Nat. (3) **14**, p. 575. 1885).

Soret's Apparat besteht aus einem Kästchen mit Glaswänden, das auf das Mikroskoptischchen aufgesetzt wird. Durch zwei Röhren mit Hähnen steht es in Verbindung mit einem Gefäss voll feuchter Luft und einem zweiten luftleer gepumpten, sodass man nach Belieben feuchte Luft einströmen lassen, und durch plötzliches Ausdehnen die Bildung von Dampfbläschen erreichen kann. Das Gefäss wird durch Sonnen- oder electrisches Licht von der Seite her beleuchtet; die Bläschen, die bald wieder verschwinden, werden dann im Focus des Mikroskopes sichtbar. Beleuchtung in der Axe des Mikroskopes erschwert die Beobachtung. Trotzdem der Apparat schon über ein Jahr fertig ist, ist Soret noch nicht dazu gekommen, ausreichende Beobachtungen anzustellen, um über den Aufbau der Bläschen Aufschluss zu erhalten.

Ar.

---

40. ***W. Ramsay und S. Young.*** ***Eine Methode, um constante Temperaturen zu erhalten*** (J. Chem. Soc. 1885, p. 640—657).

Die Verf. haben die Spannkraft P einer grösseren Anzahl von Flüssigkeiten innerhalb weiter Temperaturgrenzen T bestimmt; sie wollen das Sieden unter verschiedenen Drucken

dazu verwenden, um constante Temperaturen zu erzielen. Die Temperaturen werden auf das Luftthermometer reducirt, wenigstens in sehr angenäherter Weise; die angewandten Methoden zur Messung der Spannkräfte sind die schon von den Verfassern beschriebenen. Für hohe Temperaturen schlagen die Verf. vor, die Spannkraft des Quecksilbers zu deren Messung zu verwenden. Sie bringen in ein an der einen Seite oben zugeschmolzenes U-Rohr Quecksilber und bestimmen die Spannkraft aus dem Druckunterschied des Standes derselben in den beiden Schenkeln, eventuell üben sie auf den offenen Schenkel noch einen äusseren Druck aus, den sie mittelst eines Differentialmanometers messen.

Die Tabellen enthalten die gewiss manchem erwünschten Zahlen.

Schwefelkohlenstoff.

T	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*
	mm		mm		mm		mm		mm
0°	127,9	11°	207,0	21°	309,9	31°	450,6	41°	638,7
1	133,8	12	215,8	22	322,1	32	467,1	42	660,5
2	140,0	13	224,9	23	334,7	33	484,1	43	682,9
3	146,4	14	234,4	24	347,7	34	501,6	44	705,9
4	153,1	15	244,1	25	361,1	35	519,6	45	729,5
5	160,0	16	254,2	26	374,9	36	538,1	46	753,7
6	167,1	17	264,6	27	389,2	37	557,1	47	778,6
7	174,6	18	275,4	28	403,9	38	576,7	48	804,1
8	182,2	19	286,5	29	419,0	39	596,8	49	830,2
9	190,2	20	298,0	30	434,6	40	617,5	50	857,1
10	198,4								

Aethylalkohol.

T	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*	*T*	*P*
40	133,7	49	209,6	57	305,6	65	437,0	73	613,2
41	140,7	50	220,0	58	319,9	66	456,3	74	638,9
42	148,1	51	230,8	59	334,8	67	476,4	75	665,5
43	155,8	52	242,0	60	350,3	68	497,2	76	693,1
44	163,8	53	253,8	61	366,4	69	518,8	77	721,5
45	172,2	54	265,9	62	383,1	70	541,2	78	751,0
46	181,0	55	278,6	63	400,4	71	564,3	79	781,4
47	190,1	56	291,8	64	418,3	72	588,3	80	812,9
48	199,6								

Chlorbenzol.

T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
	mm		mm		mm		mm		mm
70°	97,9	83°	161,9	96°	256,2	109°	390,2	121°	558,7
71	101,9	84	168,9	97	265,0	110	402,5	122	575,0
72	106,1	85	174,2	98	274,0	111	415,1	123	591,7
73	110,4	86	181,7	99	283,2	112	427,9	124	608,7
74	114,8	87	187,3	100	292,7	113	441,1	125	626,1
75	119,4	88	194,1	101	302,5	114	454,6	126	643,9
76	124,2	89	201,1	102	312,5	115	468,5	127	662,1
77	129,1	90	208,3	103	322,8	116	482,6	128	680,7
78	134,1	91	215,8	104	333,3	117	497,2	129	699,6
79	139,4	92	223,4	105	344,1	118	512,0	130	718,9
80	144,8	93	231,3	106	355,2	119	527,2	131	738,6
81	150,3	94	239,3	107	366,6	120	542,8	132	758,8
82	156,0	95	247,7	108	378,3				

Brombenzol.

T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
120	274,9	129	361,8	137	455,9	145	568,3	153	701,6
121	283,6	130	372,6	138	468,9	146	583,8	154	719,9
122	292,6	131	383,7	139	482,2	147	599,6	155	738,5
123	301,7	132	395,1	140	495,8	148	615,7	156	757,5
124	311,1	133	406,7	141	509,7	149	632,2	157	776,9
125	320,8	134	418,6	142	523,9	150	649,0	158	796,7
126	330,7	135	430,7	143	538,4	151	666,2	159	816,9
127	340,8	136	443,2	144	553,2	152	683,8	160	837,4
128	351,1								

Anilin.

T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
150	283,7	158	363,5	165	447,1	172	545,2	179	659,4
151	292,8	159	374,6	166	460,2	173	560,4	180	677,1
152	302,1	160	386,0	167	473,6	174	576,1	181	695,3
153	311,7	161	397,6	168	487,2	175	592,0	182	713,7
154	321,6	162	409,6	169	501,2	176	608,3	183	732,6
155	331,7	163	421,8	170	515,6	177	625,0	184	751,9
156	342,0	164	434,3	171	530,2	178	642,0	185	771,5
157	352,6								

Methylsalicylat.

T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
175	215,1	180	249,3	185	287,8	190	330,8	195	378,9
176	221,6	181	256,7	186	296,0	191	340,0	196	389,1
177	228,3	182	264,2	187	304,4	192	349,4	197	399,6
178	235,1	183	271,9	188	313,0	193	359,0	198	410,3
179	242,1	184	279,7	189	321,8	194	368,8	199	421,2

T	P	T	P	T	P	T	P	T	P
	mm		mm		mm		mm		mm
200°	432,3	206°	504,3	211°	571,4	216°	645,5	221°	727,0
201	443,7	207	517,2	212	585,7	217	661,2	222	744,3
202	455,3	208	530,4	213	600,2	218	677,2	223	761,9
203	467,2	209	543,8	214	615,0	219	693,6	224	779,8
204	479,3	210	557,5	215	630,1	220	710,1	225	798,1
205	491,7								
				Bromnaphthalin.					
215	158,8	229	230,0	243	326,5	256	444,6	269	595,6
216	163,2	230	235,9	244	334,5	257	455,0	270	608,7
217	167,7	231	242,0	245	342,7	258	465,6	271	622,1
218	172,3	232	248,3	246	351,1	259	476,3	272	635,7
219	176,9	233	254,6	247	359,6	260	487,3	273	649,5
220	181,7	234	261,2	248	368,4	261	498,5	274	663,5
221	186,6	235	267,8	249	377,3	262	509,9	275	677,8
222	191,6	236	274,6	250	386,3	263	521,5	276	692,4
223	196,7	237	281,6	251	395,6	264	533,3	277	707,1
224	202,0	238	288,7	252	405,0	265	545,3	278	722,1
225	207,3	239	295,9	253	414,6	266	557,6	279	737,4
226	212,8	240	303,3	254	424,4	267	570,0	280	752,9
227	218,4	241	310,9	255	434,4	268	582,7	281	768,7
228	224,1	242	318,6						

Die für Quecksilber gefundenen Werthe sollen in einem besonderen Referat mitgetheilt werden. E. W.

41. ***A. Bartoli und E. Stracciati.*** *Revision einiger calorimetrischer fundamentaler Messungen. Vorläufige Notiz* (N. Cim. **18**, p. 97—106. 1885).

Die Verf. haben zunächst die spec. Wärme des Wassers von neuem zwischen 0—35° bestimmt. Sie liessen dazu in Wasser und Quecksilber von verschiedener Anfangstemperatur Metallstücke, die vorher erhitzt waren, fallen. Es zeigte sich, dass die beiden Flüssigkeiten ganz analoge Unregelmässigkeiten haben; dies würde darauf hinweisen, dass die Unregelmässigkeiten ihren Grund in dem Gang der Quecksilberthermometer finden.

Sonst enthält diese Notiz noch eine kurze Angabe der zu diesen und anderen calorimetrischen Messungen dienenden zum Theil colossalen Apparaten.

Wir werden auf die Abhandlung nach der vollständigen Publication zurückkommen. E. W.

42. ***Battelli* und *Martinetti*. *Specifische Wärme und Schmelzwärme nichtmetallischer Substanzen*** (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) **1**, p. 621—627. 1884/85).

Die Verf. haben in einer früheren Untersuchung über das Schmelzen von Gemischen aus nicht metallischen Substanzen (Beibl. **9**, p. 622) überraschende Analogien mit den Metalllegirungen gefunden; es ist ihnen nun gelungen, die Analogien in Bezug auf die spec. Wärme im festen und flüssigen Zustand und auf die Schmelzwärme zu verfolgen. Die spec. Wärme lässt sich berechnen aus $c = (c_1 p_1 + c_2 p_2)/(p_1 + p_2)$, wenn c_1 und c_2 die spec. Wärme der Componenten, p_1 und p_2 die Gewichtstheile bezeichnen, mit denen sie in das Gemisch eingehen. Dies entspricht dem von Regnault (Ann. de Chim. et de Phys. (3) **1**, p. 129) ausgesprochenen Gesetz; die Schmelzwärme γ lässt sich nicht nach der analogen Formel $\gamma = (\gamma_1 p_1 + \gamma_2 p_2)/(p_1 + p_2)$ berechnen; das gemessene γ ist immer kleiner, als das nach der Formel berechnete, ein Gesetz, das Spring und später Mazzotto (Beibl. **6**, p. 858) auch für Metalllegirungen gefunden haben. Setzt man nach und nach grössere Mengen der Substanz B der Substanz A zu, so sinkt die Schmelzwärme von einem Werth nahe dem für A bis zu einem Minimum, um dann wieder, beim Ueberhandnehmen von B, sich dem Werth für B selbst zu nähern.

In den folgenden Tabellen bezeichnen c und C die gemessenen Werthe der spec. Wärme im festen und flüssigen Zustand und γ diejenigen der Schmelzwärme, während c', C' und γ' die berechneten Werthe bedeuten; a und b sind die Gewichtsverhältnisse.

Naphtalin (a) Paraffin (b).

a	b	c	c'	C	C'	γ	γ'
1	0	0,321	—	0,404	—	35,50	—
1	0,25	0,380	0,366	0,460	0,464	29,70	35,42
1	0,5	0,402	0,406	0,490	0,504	29,00	35,33
1	1	0,450	0,446	0,550	0,554	27,40	35,30
1	2	0,501	0,491	0,618	0,605	27,00	35,23
1	3	0,510	0,512	0,622	0,630	28,10	35,20
1	4	0,530	0,525	0,632	0,645	28,90	35,18
1	6	0,540	0,539	0,656	0,662	29,30	35,16
1	8	0,566	0,547	0,670	0,671	30,00	35,14
0	1	0,576	—	0,705	—	35,10	—

Diphenylamin (*b*). Nitronaphtalin (*a*).

a	*b*	*c*	*c'*	*C*	*C'*	γ	γ'
1	0	0,268	—	0,375	—	25,32	—
1	0,10	0,278	0,275	0,378	0,384	22,90	24,96
1	0,50	0,282	0,293	0,400	0,407	22,00	23,64
1	1	0,300	0,305	0,410	0,423	21,00	23,31
1	2	0,320	0,318	0,432	0,443	21,40	22,64
1	4	0,332	0,328	0,450	0,452	21,46	22,50
1	10	0,341	0,336	0,458	0,468	21,50	21,66
0	1	0,343	—	0,472	—	21,30	—
		Monobromcampher (*a*).		Stearin (*b*).			
1	0	0,304	—	0,392	—	41,60	—
1	0,125	0,312	0,330	0,420	0,419	33,80	40,29
1	0,25	0,340	0,351	0,430	0,442	33,40	39,25
1	0,50	0,390	0,388	0,436	0,475	31,02	38,75
1	1	0,408	0,422	0,498	0,516	28,06	35,72
1	2	0,490	0,462	0,540	0,557	28,40	33,77
1	4	0,492	0,494	0,594	0,590	28,50	32,20
1	12	0,506	0,528	0,620	0,613	28,90	30,75
0	1	0,541	—	0,640	—	29,85	—
		Diphenylamin (*a*).		Paraffin (*b*).			
1	0	0,268	—	0,375	—	25,32	—
1	0,33	0,342	0,345	0,448	0,457	24,90	27,74
1	1	0,420	0,427	0,548	0,540	23,10	30,21
1	3	0,499	0,499	0,610	0,622	26,40	32,40
1	5	0,516	0,524	0,630	0,650	26,95	33,60
1	6	0,530	0,532	0,650	0,657	27,48	33,70
1	8	0,540	0,541	0,662	0,668	29,00	34,01
1	16	0,552	0,558	0,676	0,684	32,10	34,52
0	1	0,576	—	0,705	—	35,10	—
		Naphtalin (*a*).		Naphtylamin (*b*).			
1	0	0,321	—	0,404	—	35,50	—
1	0,125	0,322	0,3215	0,405	0,4041	29,10	33,74
1	1	0,324	0,3225	0,416	0,405	20,20	27,60
1	2	0,322	0,323	0,404	0,4053	19,00	24,96
1	3	0,326	0,3232	0,407	0,4055	19,00	23,60
1	4	0,324	0,3234	0,407	0,4056	19,20	22,86
1	8	0,330	0,3236	0,410	0,4058	19,20	21,45
1	16	0,326	0,328	0,408	0,4059	19,50	20,63
0	1	0,324	—	0,406	—	19,70	—

Ar.

43. ***J. v. Hepperger.*** *Ueber Krümmungsvermögen und Dispersion von Prismen* (Wien. Ber. 92, p. 261—300. 1885).

Spectroskope für wissenschaftliche Zwecke müssen genügende Dispersion besitzen, und Substanz und Form der Prismen soll so gewählt sein, dass der unvermeidliche Lichtverlust möglichst klein sei; die Krümmung der Spectrallinie soll gering sein. Bis zu einer gewissen Grenze wächst die Genauigkeit der Messung mit der scheinbaren Breite des Spectralbandes, welche der Spalthöhe sowie der Vergrösserung des Beobachtungsfernrohres proportional ist. Die Helligkeit des Spectrums ist unabhängig von der Spalthöhe und umgekehrt proportional dem Quadrate der Vergrösserung, während die Krümmung der Spectrallinien mit der Spalthöhe wächst, von der Ocularvergrösserung aber unabhängig ist. Es wird danach zweckmässig erscheinen, wenn man die Krümmung der Linie nicht nur durch Verkleinerung der Spalthöhe, also auf Kosten der Helligkeit des Spectralbildes zu verringern sucht, sondern auch durch Benutzung geeigneter Prismen.

Der Verf. berechnet zunächst für ein einfaches Prisma die Gestalt der Spectrallinien; daraus ergibt sich das schon anderweitig entwickelte Resultat, dass die Krümmung rasch mit der Spalthöhe wächst. Werden mehrere Prismen benutzt, deren Ablenkungen sich summiren, so wächst ebenfalls das Krümmungsvermögen.

Sodann betrachtet der Verf. den Fall eines dreigliedrigen Prismensatzes, dessen beide äussere Prismen gleiche brechende Winkel und gleiche Brechungsexponenten haben, während der Brechungsexponent des mittleren Prismas grösser sein soll. Es wird untersucht, welche Werthe man bei gegebenen Glassorten den brechenden Winkeln ertheilen muss, damit Licht von bestimmter Wellenlänge nicht abgelenkt werde und die zugehörige Spectrallinie ungekrümmt sei. Analog wird die Berechnung für ein aus fünf Prismen bestehendes System durchgeführt. Sgr.

44. ***W. Neu.*** *Mechanische Vorrichtung zur anschaulichen Darstellung der conjugirten Punkte, sowie der Beziehungen zwischen Bild und Object bei Linsen* (Ztschr. z. Förd. d. phys. Unterrichts **2**, p. 2—4. 1885).

Die Construction des Apparates beruht auf dem Satze, dass für ein Prisma von kleinem brechenden Winkel — und demgemäss auch für eine Linse — die Gesammtablenkung sehr nahe constant bleibt, wenn sich die Richtung des einfallenden Strahles ändert.

Auf einem 120 cm langen und 30 cm breiten Brett ist die Hauptaxe einer Linse aufgezeichnet und auf ihr der optische Mittelpunkt M, die Brennpunkte F_1 und F_2, sowie die Punkte in doppelter Brennweite G_1 und G_2 markirt. Auf der durch den Punkt M gehenden Senkrechten sind zwei Punkte D_1 und D_2 in gleicher Entfernung von M aufgetragen. In M, D_1 und D_2 sind Stifte als Drehaxen eingeschlagen für drei Stabsysteme, von denen das im Punkte M drehbare ein gerader Stab, die in D_1 und D_2 drehbaren aber stets den Winkel $G_1 D_1 G_2$, resp. $G_2 D_2 G_2$ festhalten. Giebt zunächst für eine Convexlinse die Kreuzung der drei Stäbe auf der einen Seite den leuchtenden Punkt an, so wird durch die Kreuzung der drei Stäbe auf der anderen Seite der Bildpunkt markirt.

Dadurch ist es möglich, nach und nach aus einer Lage in eine andere überzugehen und dadurch die Haupteigenschaften der Linsen zu zeigen. Richtet man die Schenkel der Winkelsysteme nach aussen, so erhält man die entsprechenden Verhältnisse für eine Concavlinse. O.

---

45. ***Léon Godard.*** *Ueber die Diffusion der Wärme* (C. R. **101**, p. 1260—62. 1885).

F. de la Provostaye und P. Desains fanden, dass wenn Wärmestrahlen senkrecht auf eine Bleiweissplatte fallen, die diffundirten Wärmemengen proportional dem Cosinus der Neigung sind, dass Zinnober und Chromblei sich sehr nahezu ebenso verhalten, dass bei Silberpulver aber die Abnahme viel schneller erfolgt. Der Verf. hat die Erscheinung genauer verfolgt mit demselben Apparat wie jene, und unter

Berücksichtigung der von A. Daguin und J. Tyndall angegebenen Fehlerquellen. Die Schichten wurden durch Absetzen aus Wasser, resp. Alkohol erhalten.

Das Cosinusgesetz gilt nach ihm, sobald die Dicke der Schicht eine bestimmte Grenze ε übersteigt.

Hat man eine Schicht von der Dicke $e < \varepsilon$, so ist die diffundirende Schicht bei einem Austrittswinkel α gleich $e_1 = \varepsilon/\cos\alpha$. Ist α gross, so ist e grösser als ε, und das Gesetz gilt, nimmt α ab, so nimmt auch e_1 ab, und an einer Stelle für $\alpha = \gamma$ muss $e_1 = \varepsilon$ sein, es ist dann $\varepsilon = e/\cos\gamma$.

Bei Richtigkeit dieser Hypothese muss für die Grösse α das Gesetz gelten und plötzlich mit abnehmendem α sich ändern. Es ist für Sonnenlicht bei:

Bleiweiss $E = 0{,}346$; Zinnober $\varepsilon = 1{,}73$; Chromgelb $E = 0{,}265$; Thenardblau $\varepsilon = 0{,}163$.

Die Grenzdicke ändert sich mit der Temperatur der Wärmequelle und wächst mit Abnahme dieser. Da das Diffusionsvermögen mit der Temperatur der Wärmequelle abnimmt, das Absorptionsvermögen aber zunimmt, so kann man schliessen, dass die Grenze, die die Dicke der Schicht darstellt, die ist, bei der die Wärmestrahlen vollkommen absorbirt werden. Dies zeigten auch directe Versuche, wo die Wirkung der durchgegangenen Strahlen auf eine Thermosäule untersucht wurde. E. W.

---

46. ***A. Crova.*** *Ueber die Verwendung von diffundirenden Schirmen in der Photometrie* (Ann. Chim. Phys. (6) **6**, p. 342—357. 1885).

Der Verf. bespricht zunächst die Herstellung verschiedener durchscheinender Schirme, die zur Schwächung des Lichtes dienen; dieselben müssen so beschaffen sein, dass man beim Hindurchsehen durch dieselben die Lichtquelle nicht erkennen kann, sondern ein gleichmässig erleuchtetes Gesichtsfeld vor sich hat. Papier, weiss oder geölt, und mattes Glas eignen sich nicht, sie verändern sich mit der Zeit, und letzteres ist ungeheuer gegen äussere Einflüsse empfindlich. Man kann es dagegen schützen, wenn man über die matte Seite eine Glasplatte legt, die durch einen kleinen Zwischenraum durch

zwischengelegte Papierstreifen von derselben getrennt ist. Zweckmässiger ist es, mit Foucault ganz fein vertheilte Stärke auf Glasplatten in gleichmässigen Schichten auszubreiten. Der Verf. that dies mit dem Stärkemehl der Zuckerrübe, dessen Körner er für den vorliegenden Zweck am geeignetsten fand. In welcher Weise er es im speciellen ausführte, kann hier nicht angegeben werden. Auch mit mattem Glas hat er befriedigende Resultate erhalten. Um grössere Schwächung zu erhalten, wendet er zwei miteinander verbundene Glasplatten an, deren matte Seiten einander zugekehrt sind. Bei den obigen Körnern sind es die kleinen durchsichtigen Kugeln, bei dem matten Glas die durch das Schleifen entstehenden Prismen, welche jeden fallenden Strahl in ein stark divergirendes Strahlenbündel zerlegen.

Die Anwendung der opalisirenden und emaillirten Gläser, bei denen Niederschläge in der Glasmasse vertheilt sind, hat den Nachtheil, dass die Farbe durch Diffraction verändert wird.

Um zu constatiren, ob das Licht vollkommen diffundirt ist, projicirt der Verf. zunächst ein Bild der Lichtquelle auf einen Schirm, schiebt dann den diffundirenden Körper ein. Ist die Diffusion nicht vollständig, so lässt sich stets ein Bild der Lichtquelle bemerken.

Ein grosser Vorzug bei Einschiebung eines diffundirenden Schirmes ist, dass man die mittlere Helligkeit und Farbe der Lichtquelle erhält, indem von allen Theilen der Flamme jedes Körnchens Strahlen empfängt und sie nach allen Richtungen vertheilt.

Der Verf. hat noch untersucht, wie sich die Helligkeit des diffundirenden Lichtes bei verschiedenen Austrittswinkeln vertheilt. Er misst dieselben und trägt sie auf die von einem Punkte ausgehenden, den Austrittsrichtungen parallelen Linien auf. Ist der Schirm relativ durchsichtig, so fällt die Helligkeit von der Richtung der senkrechten Austritts sehr schnell ab, ist er dagegen relativ undurchsichtig, so ist die Curve nahezu ein Kreis, und es gilt das Cosinusgesetz, dementsprechend erscheint auf einem schwach matten diffundirenden Schirm, durch den man eine Lampe betrachtet, ein heller, nach den Seiten sich schnell abstufender Kreis, wäh-

rend bei einem der matten Gläser die Erleuchtung fast gleichmässig erscheint.

Als Constante des Diffusors bezeichnet der Verf. die Intensität in Carcel-Lampen, mit welchen der Diffusor beleuchtet werden muss, damit 1 qcm in normaler Richtung seiner Oberfläche eine Intensität gleich einer Carcel-Lampe aussendet. E. W.

---

47. ***H. Deslandres.*** *Bandenspectrum des Stickstoffs. Sein Ursprung* (C. R. **101**, p. 1256—1260. 1885).

Der Verf. hat die Spectra im Ultraviolett und im Violett untersucht. Sie zerfallen in die Gruppen: 1) Eine sichtbare Gruppe von λ 100 bis λ 500. 2) Eine theils sichtbare theils unsichtbare Gruppe von λ 500 bis λ 280. 3) Eine ultraviolette Gruppe von λ 300 bis λ 200.

Der Verf. hat sich ganz sauerstofffreien Stickstoff hergestellt, dazu evacuirte er eine Spectralröhre möglichst weit, in derselben schmolz er Natrium, das er auf der Oberfläche möglichst ausbreitete, und liess dann durch Leiten der Luft über rothglühendes Kupfer gewonnenen Stickstoff eintreten. Gruppe 1) erschien dann unverändert, 2) war wesentlich verstärkt, 3) verschwand ganz. Der Stickstoff war natürlich nicht wasserstofffrei. Der Verf. schliesst, dass die dritte Gruppe von einer Verbindung von Sauerstoff und Stickstoff (wahrscheinlich Untersalpetersäure), die zweite Gruppe von einer Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff, (wahrscheinlich Ammoniak) herrührt, und dass die erste von Stickstoff allein oder von einer anderen Verbindung von Stickstoff und Wasserstoff erzeugt ist.

Die die zweite Gruppe zusammensetzenden Banden sind im sichtbaren Theil von nahezu gleicher Helligkeit, im Ultraviolett aber von sehr verschiedener, einige sind sehr hell, die danebenliegenden sehr dunkel, als ob die ersteren auf Kosten der letzteren an Helligkeit gewonnen hätten. Die hellsten λ 357,9 und λ 337,2 sind für dieselbe charakteristisch und zeigen sich, wenn alle sichtbaren Banden unsichtbar sind. Untersucht man die zweite Gruppe mit einem stark dispergirenden Apparat, so zerfallen die brechbarsten Linien jeder Bande in drei intensive Linien, und der brechbarere Theil,

der sich allmählich abstuft, zeigt eine Reihe von dreifachen Linien, die der zweiten Gruppe eigenthümlich sind.

Die dritte Gruppe ist weniger intensiv als die zweite. Sie zeigt etwa dieselbe Anordnung wie diese und dieselbe Reihenfolge von Maximis und Minimis. Sie zeigt zwei sehr starke Banden, die den sehr starken Banden der zweiten Gruppe entsprechen (λ 248,0 und λ 237,1). Jede Bande der Gruppe scheint aus der Uebereinanderlagerung zweier ähnlicher Banden entstanden zu sein. E. W.

---

48. ***N. Egoroff.*** *Absorptionsspectrum des Sauerstoffs* (C. R. **101**, p. 1143—45. 1885).

Egoroff theilt neue Versuche über die Absorption des Sauerstoffs mit. In einem Rohr von 60 m Länge und bei dem Drucke von 6 Atmosph. zeigten sich die Gruppe *A* (vorausgehende Bande und die Doppellinien) und die Gruppe *B* (vorausgehende Bande und 7 Paare). Keine Linie zwischen *A* und *B*, die dem Wasserdampf angehörte, war zu sehen, so gut war der Sauerstoff getrocknet. Die Bande α schreibt Egoroff auch dem Sauerstoff zu; um diese zu sehen, war die Schicht zu dünn. E. W.

---

49. ***E. Mercadier.*** *Zwei neue Arten des Radiophons* (C. R. **101**, p. 944—947. 1885).

Die Radiophone zerfallen 1) in solche, in welchen die Energie der Strahlung sich direct in mechanische Energie in Form von Tönen umsetzt; man kann drei Unterarten unterscheiden: Thermophone, z. B. Dämpfe oder Gase in einer durchlässigen Hülle; Photophone, wie Joddampf und Untersalpetersäure; Actinophone, von denen man noch kein Beispiel kennt; und 2) solche, bei denen die Energie der Strahlung erst indirect in Töne umgesetzt wird, wie im Bell'schen Photophon.

Zwei neue Formen der letzteren Klasse gibt Mercadier an. Die erste ist ein gewöhnliches Mikrophon, bei dem die Träger des Kohlenstäbchens an einer Platte aus lackirtem Tannenholz befestigt sind; intermittirende Bestrahlung dieser

Platte erregt Töne in einem Telephon, welches nebst einer Kette durch die Kohle geschlossen ist. Zweitens gibt ein gewöhnliches Telephon bei intermittirender Bestrahlung seiner Eisenlamelle Töne in einem zweiten damit verbundenen.

In beiden Fällen kann man die Wirkung durch Berussen der bestrahlten Fläche, und durch eine vor der Platte durch Glas oder Glimmer abgeschlossene Luftschicht erhöhen. Die erste Art nennt Mercadier ein Thermoelectrophon, die andere ein Thermomagnetophon. Man kann auch in einem einfachen Apparat gewissermassen zwei directe „thermophonische und den indirecten „thermomagnetophonischen" zur Gesammtwirkung vereinen. Vor der berussten Platte eines Telephons bringt man, wie oben erwähnt, eine abgeschlossene tönende Luftschicht; zu dieser, wie zu dem Luftraum hinter der Platte führen seitlich angesetzte Röhren, die man dem einen Ohre nähert, während man an das andere ein Telephon setzt, welches mit den Enden der Wickelung des ersten verbunden ist. Die durch letzteres wahrgenommenen Töne sind wegen des mehrfachen Energieumsatzes schwächer, als die durch die Röhren zugeführten. Ar.

---

50. *C. Michalke. Untersuchungen über die Extinction des Sonnenlichtes in der Atmosphäre* (Astron. Nachr. **113**, Nr. 2691 p. 33—42. 1885. Inaug.-Diss. Breslau 1885. 58 pp.).

Der Verf. untersuchte die Anwendbarkeit der Lambert'schen Formel für die Extinction des Sonnenlichtes in der Erdatmosphäre bei verschiedenen Höhen der Sonne für zwei besondere Strahlengattungen ($\lambda = 680$ bis 590 und $\lambda = 590$ bis 470) mit dem Weber'schen Milchglasplattenphotometer. Auf Grund einer grossen Reihe unter den günstigsten atmosphärischen Bedingungen ausgeführter Messungen kommt er zu dem für die himmlische Photometrie wichtigen Resultate, dass wenigstens für die von ihm untersuchten Strahlengattungen die Lambert'sche Formel sich noch besser den Beobachtungen anschliesst als die Seidel'sche Extinctionstabelle, welche auch Zöllner bei Reduction seiner Messungen auf das Zenith benutzte.

Eine in den verschiedenen Höhen sich verschieden gel-

tend machende elective Absorption und dadurch hervorgerufene Abweichung vom Lambert'schen Gesetze konnte gegen Langley's Vermuthung nicht constatirt werden.

E.

51. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber die Theorie einiger Versuche von Fröhlich über die Lage der Polarisationsebene des an einem Gitter reflectirten Lichtes* (Proc. of the Cambr. Phil. Soc. 5, p. 254—257. 1885).

Fröhlich hatte an mehreren Gittern Beobachtungen über die Polarisation des gebeugten Lichtes gemacht und war zu dem Resultat gekommen, dass die Schwingungsrichtung abhängt vom Einfallswinkel, dem Beugungswinkel und der Natur der reflectirenden Oberfläche, dagegen unabhängig ist von den Intervallen des Gitters, der Lichtgattung und dem Spectrensystem. Zugleich sollten seine Ergebnisse die Annahme bestätigen, dass die Schwingungsrichtung senkrecht zur Polarisationsebene ist, ohne dass eine ausführlichere Theorie aufgestellt wurde. Wie später Réthy zeigte, lassen sich die Beobachtungen Fröhlich's darstellen durch die Gleichung:

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\varphi_0 \cos\delta + \sec\varphi_0 \sin\delta \cos\varrho_0,$$

wo φ und φ_0 die Azimuthe der Polarisationsebenen des gebeugten und des regelmässig reflectirten Lichtes von der Beugungsebene gerechnet sind, δ der Winkel zwischen beiden, ϱ_0 eine Constante. Diese Gleichung ist von Réthy entwickelt, ohne eine Festsetzung über die Lage der Schwingungen gegen die Polarisationsebene zu machen. Von einer anderen Voraussetzung ausgehend, gelangt Glazebrook zu derselben Gleichung, wenn er die Schwingungen senkrecht zur Polarisationsebene annimmt.

Sgr.

52. ***M. P. Joubin.*** *Ueber die an dicken Platten auftretenden Phänomene* (Journ. de Phys. 5, p. 16—26. 1886).

Der Verf. geht zuerst ausführlich auf die von Herrn Lummer[1]) beobachtete und theoretisch behandelte Interferenzerscheinunung ein, welche zwei dicke planparallele

1) O. Lummer, Wied. Ann. 24, p. 417—439. 1885.

Glasplatten zeigen. Die Erscheinung variirt mit dem Neigungswinkel der Platten und zeigt vom Plattenwinkel 0 bis 180° übergehend, nacheinander Kreise, Ellipsen, horizontale Linien, Doppelhyperbeln und verticale Linien. Die Phasendifferenz der interferirenden Strahlen, von denen der eine an den beiden Vorderflächen, der andere an den beiden Hinterflächen der Platten reflectirt ist, lautet: $\Delta = 2en(\cos r - \cos r')$, wo e und n Dicke und Brechungsexponent der Platten, r und r' die Brechungswinkel bedeuten. Die Curvengleichung der in eine Hohlkugel gezeichneten Curven ist vom vierten Grade, welche dadurch, dass man bei beliebigem Neigungswinkel immer in Richtung des den Plattenwinkel halbirenden Strahles beobachtet, in eine solche vom zweiten Grade übergeht. Schliesslich projicirt man die Curven auf die Tangentialebene und erhält so eine die Erscheinung vollständig wiedergebende Gleichung. Nachdem der Verf. bis hierher den Gang der Lummer'schen Untersuchung, welcher ihm bei seiner Arbeit zur Richtschnur dient, dargelegt, geht er über zu der am Jamin'schen Interferenzrefractor auftretenden Erscheinung. Wie bekannt, entstehen hier Streifen, deren Krümmung bei homogenem Licht weit wachsendem Einfallswinkel zunimmt, bis es elliptische geschlossene Curven werden.[1] Dasselbe tritt nach dem Verf. auch beim Vergrössern des Neigungswinkels der Platten ein, und so setzt Joubin sich die Aufgabe, den Ort des Centrums und die Gleichung der geschlossenen Curven für beliebige Plattenwinkel zu suchen. Die Phasendifferenz ist jetzt $\Delta = 2en(\cos r - \cos r')$; für das Centrum muss gelten: $d\Delta = 0$ und $i' = i + \alpha$, wenn i und i' die Einfallswinkel und α den Plattenwinkel bedeuten. Diese Bedingungen führen zur Gleichung:

$$(\mathrm{tg}^2 i - \mathrm{tg}^2 i')\left(\mathrm{tg}^2 i\, \mathrm{tg}^2 i - \frac{n^2}{n^2 - 1}\right) = 0.$$

Die Lösung $\mathrm{tg}\, i = \mathrm{tg}\, i'$ entspricht $\Delta = 0$, $\mathrm{tg}\, i = -\mathrm{tg}\, i'$ oder $i = -\alpha/2$ und $i' = \alpha/2$ entspricht dem von Lummer studirten Phänomen, bei dem in der That das Centrum der Ellipsen oder Hyperbeln etc. stets auf dem von ihm „symmetrisch“

1) Ketteler, Beobachtungen über die Farbenzerstreuung der Gase. Bonn 1865 p. 30 ff.

genannten Strahle liegt, welcher zwischen den Platten senkrecht zur Halbirungsebene der Platten verläuft. Ebenso gehört die Lösung: $\operatorname{tg} i . \operatorname{tg}(i+\alpha) = -n / \sqrt{n^2-1}$ nicht zum Problem. Wohl aber gibt die vierte Lösung: $\operatorname{tg} i . \operatorname{tg}(i+\alpha) = n / \sqrt{n^2-1} = \operatorname{tg}^2 \varphi$ (wo φ eine Constante) oder $\cos(2i+\alpha) = \cos\alpha \cos 2\varphi$ für jeden Werth von α einen Werth i. So ist für $\alpha = +13^0\, 57'$ berechnet $i = 41^0\, 52{,}5'$ und beobachtet $i = 41^0\, 55'$, für $\alpha = -(4^0\, 56')$ berechnet $i = 51^0\, 25{,}5'$ beobachtet $i = 51^0\, 27'$.[1]) Die Uebereinstimmung ist also eine genügende.

Der Verf. bestimmt nun nach dem Vorgange von Ketteler und Lummer die Curvengleichung, welche vom vierten Grade ist. Wie Lummer, betrachtet er aber nur die um einen gewissen Strahl, hier den Maximumstrahl, herum auftretende Erscheinung, wodurch eine Gleichung zweiten Grades erhalten wird, welche die geschlossenen Curven bei beliebigem Neigungswinkel der Platten darstellt. Die Gleichung der auf die Tangentialebene, welche die Kugel im Maximumstrahl berührt, projicirten Curven lautet:

$$(\sin^2\alpha \sin^2 2\omega - \varepsilon \cos^2\alpha \cos 2\varphi)\, x^2$$
$$+ \left[\sin^2\alpha \cos^2\varphi - \frac{\varepsilon}{2}(1 + \cos^2\alpha \cos 2\varphi)\right] y^2 = \varepsilon \frac{\sin^2 2\varphi}{4 \cos 2\varphi},$$

wo $\omega = i_1 + \alpha/2$, $\operatorname{tg}^2\varphi = n / \sqrt{n^2-1}$ und ε stets negativ und von der Ordnung der Wellenlänge ist. Es sind die Coëfficienten alle reell und positiv, also stellt die Gleichung stets Ellipsen dar, deren Halbaxen sich nahe verhalten wie $\sqrt{\sin^2 2\omega} / \sqrt{\cos^2\varphi}$ oder wie $\sqrt{1 - \cos^2\alpha \cos^2 2\varphi} / \sqrt{\cos^2\varphi}$. Da sich für $\cos\alpha$ von 0 bis 1 der Bruch nur von 1,508 zu 1,514 ändert, so ist demnach das Verhältniss der Vertical- zur Horizontalaxe stets nahe $^3/_2$, welcher Werth durch eine grosse Anzahl von Beobachtungen bestätigt wurde. O. Lummer.

1) Uebrigens hat schon Ketteler a. a. O. eine Formel für den Ort des Maximums gegeben, welche, wie Referent dieses ausgerechnet hat, in obigen beiden Beispielen gibt: $i = 41^0\, 53'$ und $51^0\, 26'$, und die für sehr kleine Werthe von α ebenso wie die von Joubin übergeht in: $\operatorname{tg}^2 i = n / \sqrt{n^2-1}$.

53. ***A. Schrauf** in Wien. Ueber die Azimuthdifferenz doppeltgebrochener Strahlen. Beobachtungen am Calcit* (Ztschr. f. Kryst. **11**, p. 5—22. 1885).

Der Verf. geht davon aus, dass bei einaxigen Krystallen die Azimuthdifferenz, d. h. der Winkel zwischen den Vibrationsrichtungen des ordinären und des extraordinären Strahls $\gtreqless 90^0$ sein kann. Es wird dies von der Theorie gefordert, und wurde schon vor 50 Jahren von Neumann ausgesprochen; die Richtigkeit der Behauptung ging auch aus dessen Beobachtungen am Calcit hervor. Die Beobachtungsmethode des Verf., von der Neumann'schen vollkommen verschieden, führt ebenfalls zu einer Bestätigung der Theorie.

Die Beobachtungen wurden angestellt an Prismen aus isländischem Doppelspath, deren Orientirung zu den Krystallflächen genau ermittelt war.

Bezeichnet man mit dem Ausdruck Transversalebene jene auf die Fortpflanzungsrichtung senkrechte Ebene, in welcher die Lichtschwingungen erfolgen, so kann man die Resultate der Untersuchung durch den Satz ausdrücken:

Die Vibrationen erfolgen für μ (extraordinärer Strahl) parallel, für ω (ordinärer Strahl) senkrecht zu jener Linie in der Transversalebene, welche der Projection der Hauptaxe auf die jeweilige — für ω und μ wechselnde — Transversalebene entspricht.

Als weiteres Resultat ergibt sich der Satz:

In erster Annäherung entspricht der Unterschied der Azimuthdifferenz von 90^0 dem Unterschied der inneren Brechungswinkel für ordinäre und extraordinäre Strahlen.

In zwei Anhängen werden noch Zahlen für die Hauptbrechungsexponenten ω und ε des Calcits, sowie für das effective Minimum der Deviation des extraordinären Strahls gegeben. **Mk.**

---

54. ***A. B. Basset.** Ueber das Potential einer electrisirten Kugelcalotte, und über das Geschwindigkeitspotential einer unbegrenzten, um eine solche Calotte sich bewegenden Flüssigkeit* (Proc. Lond. Math. Soc. **16**, p. 286—306. 1885).

Gegenstand dieser Abhandlung ist die Untersuchung der Bewegung einer unbegrenzten Flüssigkeit um eine Kugel-

calotte herum, welche entweder fest in der Flüssigkeit ruht, oder sich irgendwie bewegt. Die Bewegung der Flüssigkeit kann man sich entstanden denken infolge von Zuflüssen, Abflüssen oder Wirbelringen, wobei letztere jedoch so dünn sein müssen, dass die Grenzbedingungen an ihren Oberflächen unberücksichtigt bleiben können. Es zeigt sich, dass das Geschwindigkeitspotential von einer gewissen Function Ω abhängt, welche das magnetische Potential einer magnetischen Doppelschicht am Orte der Calotte darstellt. Nun kann bekanntlich diese letztere Function aus einer anderen, V, hergeleitet werden, welche das electrostatische Potential einer electrischen Vertheilung auf der Calotte darstellt. Der erste Theil der Abhandlung ist demgemäss electrostatischer, der zweite dagegen hydrodynamischer Natur.

Von Abhandlungen, welche, auf dieses Thema bezüglich, schon früher veröffentlicht wurden, führt der Verf. nur diejenigen von W. Thomson und Ferrers an; die Untersuchungen von Lipschitz und Kirchhoff scheinen ihm also nicht bekannt geworden zu sein. In der Abhandlung von Ferrers wird nicht nur das Potential jener Vertheilung ohne äussere Kräfte ermittelt, sondern auch gezeigt, wie man Potential und Dichtigkeit einer Calotte bestimmen kann, welche so electrisirt ist, dass das Potential auf der Oberfläche sich auf eine zonale Kugelfunction reducirt; und da das Potential jedes Systems von Kräften, welches symmetrisch in Bezug auf die Axe der Calotte ist, in Reihen solcher Functionen entwickelt werden kann, so haben wir eine Methode, welche für diesen Fall stets anwendbar ist.

Der erste Theil der Abhandlung des Verf. beginnt mit der Bestimmung des Potentials und der Dichtigkeit eines unbeeinflussten, ebenen, unbegrenzten Schirmes mit kreisförmiger Oeffnung; dies ist nämlich die Grenzform einer Calotte für unendlich grossen Radius. Die Form des Resultates gibt zugleich die Lösung für einen Schirm mit elliptischer Oeffnung an die Hand. Sodann wird das Potential einer Calotte unter Einfluss einer axialen Ladung nach der Methode der Inversion gewonnen; und schliesslich folgt die Lösung für eine Calotte in einem gleichförmigen Felde von Parallelkräften. Im zweiten Theil wird das Geschwindig-

keitspotential, welches einem Zufluss oder einem Abfluss in der Axe entspricht. Auch die entsprechenden Ergebnisse für eine Scheide und einen Schirm werden angemerkt. In Bezug auf die Herleitung der Formeln und diese letztere selbst muss auf die Abhandlung verwiesen werden. F. A.

---

55. ***H. Götz* und *A. Kurz*.** *Galvanischer Widerstand von Drähten bei verschiedener Anspannung. III* (Rep. d. Phys. **21**, p. 683—701. 1885).

Die Versuche bilden den wenigstens vorläufigen Abschluss der in den Beibl. **9**, p. 172 u. 525 erwähnten. Ist σ das Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation, q der Querschnitt, Δp die Zunahme der Belastung, k das spec. Leitungsvermögen, $z = 10^5 q \Delta k / k \Delta p$, so ergab sich für die Abnahme Δk mit der Zunahme Δp:

	q	z	σ
Stahldraht, geglüht	1,2	10—16 σ	$1/_{3,3}$
„ „	0,61	16—14 σ	„
„ hart	0,61	13—12 σ	—
„ glashart	0,61	11—12 σ	—
Kupferdraht, weich	2,8	18—21 σ	$1/_3$
„ hart	2,8	11—21 σ	$1/_4$

Die hier gegebenen Werthe von σ sind aus eigenen Messungen der Verf. hervorgegangen, s. Rep. d. Phys. **22**, p. 9—15. 1886.

Beibl. **9**, p. 525 Zeile 1 von unten ist auch v, resp. σ, $= \frac{1}{3}$ angenommen worden; in der Zeile 7 von unten muss der Faktor p gestrichen werden. G. W.

---

56. ***W. Ostwald*.** *Electrochemische Studien. Dritte Abhandlung: „Ueber den Einfluss der Zusammensetzung und Constitution der Säuren auf ihre electrische Leitfähigkeit* (J. f. prakt. Chem. **32**, p. 300—374. 1885).

Durch die Erkenntniss der Proportionalität zwischen der Reactions- und der electrischen Leitfähigkeit der Säuren ist die Möglichkeit gegeben, den Einfluss der Natur und Anordnung der zusammensetzenden Elemente auf die Affinitätseigenschaften eingehender zu erforschen, als es bisher mög-

lich gewesen war. Der Verf. hat nach der Methode von Kohlrausch eine grosse Zahl von Säuren in Verdünnungen von 2 bis 4096 Liter pro Gramm-Moleculargewicht bei 25° auf ihre Leitfähigkeit untersucht; er gibt seine Zahlen als moleculare Leitfähigkeiten (vgl. Beibl. 9, p. 678) in einer willkürlichen Einheit, die so beschaffen ist, dass das Maximum derselben auf 90 fällt. Aus den Tabellen seien hier die Werthe für die Verdünnungen auf 16, 128 und 1024 Liter wiedergegeben.

Die einbasischen Wasserstoffsäuren haben, mit Ausnahme der Flusssäure, sehr hohe Werthe, die nahe gleich sind; Flusssäure ist viel schwächer.

		16 Liter	128 Liter	1024 Liter
1.	HCl	85,4	88,7	89,5
2.	HBr	86,6	89,4	89,5
3.	HJ	86,4	89,4	89,3
4.	HFl	10,0	23,1	49,5

Der von Thomsen aus seinen thermochemischen Versuchen gezogene Schluss, dass Flusssäure trotz ihrer grossen Neutralisationswärme viel schwächer ist, als die anderen Wasserstoffsäuren, findet sich bestätigt.

Cyanwasserstoff ist beinahe ein Nichtleiter, dagegen stellt sich Rhodanwasserstoff der Salzsäure nahe; auch Ferrocyanwasserstoff ist eine starke Säure. Schwefelwasserstoff liess sich nicht genau messen, ist aber schwach.

5.	HCN	0,108	—	—
6.	HSCN	82,8	86,4	86,0
7.	$H_4Fe(CN)_6$	192,8	234,5	287,9
8.	H_2S	0,166	—	—
9.	H_2SiFl_6	67,1	79,1	109,3

Kieselflusssäure zeigt eigenthümliche Verhältnisse, welche sich durch eine progressive Zersetzung in Kieselsäure und Flusssäure bei steigender Verdünnung erklären.

Salpetersäure, Chlorsäure, Ueberchlorsäure, Bromsäure sind sehr nahe gleich und stellen sich den Wasserstoffsäuren an die Seite. Dagegen ist Jodsäure schwächer als diese, und Ueberjodsäure noch schwächer als Jodsäure.

10.	HNO_3	84,9	88,2	88,9
11.	$HClO_3$	84,0	87,9	88,6
12.	$HClO_4$	86,2	89,7	89,8
13.	$HBrO_3$	—	84,1	88,8
14.	HJO_3	66,3	80,2	83,1
15.	H_5JO_6	39,5	69,1	85,4

Dieselbe Erscheinung, wie bei den Jodsäuren, dass mit steigendem Sauerstoffgehalt und steigender Basicität die Stärke abnimmt, zeigen die Säuren des Phosphors, unterphosphorige, phosphorige und Phosphorsäure.

16.	HPO_2H_2	54,1	74,1	81,0
17.	H_2PO_3H	49,1	70,2	79,1
18.	H_3PO_4	27,1	53,1	75,4

Dagegen steigt bei den Sauerstoffsäuren des Schwefels und Selens, die ihre Basicität nicht ändern, die Leitfähigkeit mit dem Sauerstoffgehalt:

19.	H_2SO_3	32,8	58,9	77,1
20.	H_2SO_4	107,4	139,2	169,1
21.	H_2SeO_3	16,60	36,15	62,79
22.	H_2SeO_4	117,7	148,7	169,7
23.	$H_2S_2O_6$	166,4	178,0	183,2
24.	$H_2S_4O_6$	165,4	178,4	186,1

Ebenso werden die Säuren durch Aufnahme von Schwefel stärker, wie die Unterschwefelsäure (Nr. 23), und die Tetrathionsäure (Nr. 24) zeigen.

Die Säuren der Ameisensäurereihe vermindern ihre Leitfähigkeit mit steigendem Kohlenstoffgehalt bis zur Propionsäure, von da ab sind die Werthe nahezu constant.

25.	$H.COOH$	4,80	12,59	29,02
26.	$CH_3.COOH$	1,514	4,08	10,47
27.	$C_2H_5.COOH$	1,247	3,50	9,56
28.	$C_3H_7.COOH$	1,278	3,59	9,74
29.	$C_7H_7.COOH$	1,274	3,55	9,50
30.	$C_4H_9.COOH$	1,312	3,70	9,87
31.	$C_5H_{10}.COOH$	—	3,41	9,23

Die Chlorsubstitutionsproducte der Essigsäure werden mit steigendem Chlorgehalt stärker. Brom wirkt nahezu wie Chlor, Cyan erheblich stärker als dieses. Bei den substituirten Propionsäuren wirkt das Halogen in der entfernteren β-Stellung viel schwächer, als in der α-Stellung.

32.	$CH_2Cl.COOH$	12,86	29,61	55,64
33.	$CHCl_2.COOH$	52,2	72,5	80,5
34.	$CCl_3.COOH$	74,2	79,0	79,7
35.	$CH_2Br.COOH$	11,9	28,5	55,5
36.	$CH_2CN.COOH$	18,9	42,0	69,1
37.	$CH_3.CHBr.COOH$	13,71	28,78	53,7
38.	$CH_2J.CH_2.COOH$	3,12	8,45	21,35

Bei den Oxysäuren machte sich das Hydroxyl in derselben Weise geltend, wie das Chlor. Untersucht wurden Glycolsäure, Glyoxalsäure, Milchsäure, β-Oxypropionsäure, Trichlormilchsäure, Brenztraubensäure, Glycerinsäure, α- und β-Oxybuttersäure und Oxyisobuttersäure.

39.	$CH_2(OH).COOH$	4,15	11,05	26,91
40.	$CHO.COOH$	7,10	18,31	41,11
41.	$CH_3.CH(OH).COOH$	3,92	10,55	25,98
42.	$CH(OH).CH_2.COOH$	1,86	5,17	13,60
43.	$CCl_3.CH(OH).COOH$	20,97	45,08	70,66
44.	$CH_3.CO.COOH$	16,70	36,00	57,84
45.	$CH_2(OH).CH(OH).COOH$	4,93	13,14	31,84
46.	$C_2H_5.CH(OH).COOH$	2,87	7,44	17,61
47.	$CH_3.CH(OH).CH_2.COOH$	2,35	5,68	14,18
48.	$(CH_3)_2.C(OH).COOH$	3,72	9,42	22,99
49.	$CH_2(OCH_3).COOH$	5,96	15,44	35,68
50.	$CH_2(OC_2H_5).COOH$	4,96	13,20	31,53
51.	$O(CH_2.COOH)_2$	9,96	25,38	55,12
52.	$S(CH_2.COOH)_2$.	8,61	21,25	47,85

Das Methyl- und Aethylderivat der Glycolsäure (49 und 50) sind beide stärker als diese. Diglycolsäure und Thiodiglycolsäure übertreffen sie gleichfalls erheblich.

Die Säuren der Oxalsäurereihe zeigen mit steigendem Kohlenstoffgehalt stark abnehmende Leitfähigkeit, die namentlich von der gegenseitigen Stellung der Carboxyle abhängt. So sind z. B. alle Malonsäurederivate stärker als die Bernsteinsäure. Untersucht wurden Oxalsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Brenzweinsäure, Methylmalonsäure, Aethylmalonsäure, Dimethylmalonsäure, Korksäure, Sebacinsäure:

53.	$(COOH)_2$	52,8	75,1	87,3
54.	$CH_2(COOH)_2$	12,15	29,44	56,4
55.	$C_2H_4(COOH)_2$	2,646	7,27	18,81
56.	$C_2H_3(CH_3)(COOH)_2$	4,320	10,02	22,74
57.	$CH(CH_3)(COOH)_2$	9,35	23,43	49,18
58.	$CH(C_2H_5)(COOH)_2$	11,11	27,08	53,89

59.	$C(CH_3)_2(COOH)_2$	8,75	22,39	47,90
60.	$C_6H_{12}(COOH)_2$	—	5,04	13,30
61.	$C_8H_{16}(COOH)_2$	—	—	12,87
62.	$C_2H_3(OH)(COOH)_2$	6,12	16,43	38,74
63.	$C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$	9,95	25,07	54,46
64.	$C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$	9,92	25,08	54,80
65.	$C_4H_8O_4.(COOH)_2$	8,85	22,31	49,98
66.	$C_4H_8O_4.(COOH)_2$	—	12,25	27,97

Im Anschluss an die oben genannten Säuren sind hier noch Aepfelsäure, Wein- und Traubensäure (63 und 64), Zuckersäure und Schleimsäure erwähnt. Die Werthe nehmen mit zunehmendem Hydroxyl zu; die Gleichheit der Zahlen für Wein- und Traubensäure beweist, dass der letzteren in der Lösung die verdoppelte Formel nicht zukommt.

Die Benzoësäure und ihre Substitutionsproducte gaben folgende Ergebnisse:

67.	$C_6H_5.COOH$	—	7,20	18,48
68.	o-$C_6H_4(OH)COOH$	—	19,12	51,22
69.	m-$C_6H_4(OH)COOH$	3,055	8,24	20,38
70.	p-$C_6H_4(OH)COOH$	—	4,770	12,70
71.	o-$C_6H_4(NO_2)COOH$	—	45,91	67,58
72.	m-$C_6H_4(NO_2)COOH$	—	11,19	35,79
73.	p-$C_6H_4(NO_2)COOH$	—	—	37,12
74.	o-$C_6H_4Cl.COOH$	—	27,62	53,72
75.	m-$C_6H_4Cl.COOH$	—	—	20,96
76.	p-$C_6H_4Cl.COOH$	—	—	22,83
77.	o-$C_6H_4Br.COOH$	—	30,45	56,72
78.	m-$C_6H_4Br.COOH$	—	—	26,49
79.	m-$C_6H_4(NH_2).SO_2OH$	4,551	11,83	28,62
80.	p-$C_6H_4(NH_2).SO_2OH$	—	19,82	43,01
81.	o-$C_6H_4(NO_2)OH$	—	0,88	—
82.	m-$C_6H_4(NO_2)OH$	—	0,214	—
83.	p-$C_6H_4(NO_2)OH$	0,136	0,313	—
84.	s-$C_6H_3(NO_2)_2OH$	—	—	19,39
85.	s-$C_6H_2(NO_2)_3OH$	—	78,3	80,5

Die isomeren Substitutionsproducte erweisen sich als stark verschieden. Am meisten beeinflusst die Substitution in der Orthostellung die Leitfähigkeit, und zwar wirkt Nitryl am stärksten, schwächer Chlor und Brom, noch schwächer Hydroxyl. In der Meta- und Parastellung sind die Wirkungen viel geringer, und zwar wirkt Nitryl von der Metastelle aus am schwächsten, während das bei den anderen

Substituenten von der Parastelle aus stattfindet. Para-Oxybenzoësäure ist schwächer als Benzoësäure, obwohl sonst Hydroxyl die Leitfähigkeit erhöht; der Verf. schliesst daraus, dass die Affinitätskräfte gerichtete Grössen sind. Die amidirten Benzolsulfonsäuren (80 und 81) sind schwächer, als die Stammsubstanz, die der Salzsäure nahe steht; das basische Amid beeinträchtigt den sauren Charakter. Die Nitrophenole verhalten sich wie die Nitrobenzoësäuren, und mit der Vermehrung der Nitrogruppen nimmt die Leitfähigkeit sehr stark zu.

Folgende aromatische Säuren sind weiter untersucht: Anissäure, α-Toluylsäure, Mandelsäure, Phenyloessigsäure, Phtalsäure, m-Phtalsäure, α- und β-Nitrophtalsäure und Diphensäure.

86.	$C_6H_4(OCH_3)COOH$	—	—	9,29
87.	$C_6H_5 . CH_2 . COOH$	—	6,62	16,77
88.	$C_6H_5 . CH(OH) . COOH$	6,50	16,97	38,33
89.	$C_6H_5O . CH_2 . COOH$	9,15	22,71	47,66
90.	$o\text{-}C_6H_4 . (COOH)_2$	—	27,14	54,24
91.	$m\text{-}C_6H_4(COOH)_2$	—	—	34,56
92.	$\alpha\text{-}o\text{-}C_6H_4(COOH)_2$	29,56	57,57	80,48
93.	$\beta\text{-}o\text{-}C_6H_4(COOH)_2$	21,35	47,92	74,09
94.	$o\text{-}(C_6H_4 . COOH)_2$	—	18,64	41,89

Früher gemachte Bemerkungen finden in dem vorstehenden Material mehrfache Bestätigung.

Die ungesättigten Säuren sind regelmässig stärker, als die gesättigten mit gleichem Kohlenstoffgehalt. Es folgen die Zahlen für Acrylsäure, Crotonsäure, Fumar- und Maleinsäure, Citracon-, Itacon- und Mesaconsäure, Hydrozimmt-, Zimmt- und Phenylpropiolsäure, Hydrosorbin- und Sorbinsäure, α- und β-Bromzimmtsäure, Mekonsäure, Chinasäure und Camphersäure.

95.	$C_2H_3 . COOH$	2,484	6,660	17,19
96.	$C_2H_4{\equiv}CH . COOH$	1,518	4,226	11,27
97.	$C_2H_2 . (COOH)_2$	—	24,51	64,62
98.	$C_2H_2 . (COOH)_2$	30,57	57,34	76,71
99.	$C_3H_4(COOH)_2$	17,90	40,16	66,76
100.	$C_3H_4(COOH)_2$	3,939	10,68	26,52
101.	$C_3H_4(COOH)_2$	8,554	22,19	48,70
102.	$C_6H_5 . CH_2 . CH_2 . COOH$	—	4,401	11,55
103.	$C_6H_5 . CH{\equiv}CH . COOH$	—	—	14,18

104.	$C_6H_5 . C{\equiv}C . COOH$	—	35,29	64,56
105.	$C_5H_9 . COOH$	1,602	4,517	11,84
106.	$C_5H_7 . COOH$	—	5,102	11,90
107.	$C_6H_5 . CH{\equiv}CBr . COOH$	—	55,46	73,34
108.	$C_6H_5 . CBr{\equiv}CH . COOH$	—	—	51,17
109.	$C_5HO(OH)(COOH)_2$	—	127,9	163,3
110.	$C_6H_7(OH)_4 . COOH$	5,618	14,73	34,30
111.	$C_6H_9(C_2H_5)(COOH)_2$	—	4,354	11,61

Auch hier finden sich frühere Beobachtungen bestätigt. Bemerkenswerth ist die grosse Stärke der Mekonsäure (109), welche der Schwefelsäure ganz nahe kommt.

Endlich sind noch einige Amidverbindungen gemessen: Amidoessigsäure, Hippursäure, Acetursäure, Oxaminsäure, Oxalursäure und Parabansäure.

112.	$CH_2(NH_2)COOH$	0,246	0,307	—
113.	$CH_2(NH.CO.C_6H_5)COOH$	—	12,77	30,59
114.	$CH_2(NH.CO.CH_3)COOH$	4,922	13,08	31,23
115.	$CONH_2 . COOH$	27,82	53,58	75,23
116.	$CO(NH . CC . NH_2)COOH$	—	69,62	77,75
117.	$CO(CONH)_2$	45,68	52,14	57,06

Ueberall wirkt Amid schwächend; wird Wasserstoff derselben durch Benzoyl oder Acetyl ersetzt, so wird die Säure wieder viel stärker. Der Harnstoff der Oxalursäure wirkt weniger schwächend, als das Amid der Oxaminsäure. Parabansäure, die gut leitet, zeigt in dem Einfluss der Verdünnung den Charakter eines Salzes und nicht den einer Säure; auch enthält sie kein Hydroxyl.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass das früher (Beibl. 9, p. 680) mitgetheilte Verdünnungsgesetz sich an dem vorliegenden Material durchgängig bestätigt fand; alle Säuren liessen sich den dort aufgestellten Typen unterordnen.

---

57. *L. Pilleur und E. Jannetaz. Thermoelectrische Versuche* (J. de Phys. (2) 5, p. 172—173. 1886).

Ertheilt man einem Stück Zink, Zinn, Eisen, Kupfer durch Walzen eine ungleichartige Structur, erhitzt die gebildete Platte in der Mitte und verbindet sodann zwei Punkte *B* und *C* mit einem Galvanometer, welche von dem erhitzten Punkt in der Richtung des Walzens (*C*) und senkrecht gegen

dieselbe (B) liegen, so geht der Strom von B nach C durch den äusseren Schliessungskreis. Die thermoelectromotorische Kraft wächst bei wiederholtem Walzen in gleichem Sinne.

G. W.

---

58. ***K. Raab.*** *Aräometerartige Vorrichtung zum Messen von Stromstärken und Spannungen* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 180. 1886).

Ein Apparat, der denen von de Lalande, Miller und F. Kohlrausch sehr ähnlich ist. G. W.

---

59. ***Edm. Van Aubel.*** *Experimentaluntersuchungen über den Einfluss des Magnetismus auf die Polarisation der Dielectrica* (Bull. de l'Ac. Roy. de Bruxelles (3) **10**, p. 609—623. 1885).

Nach der Theorie von Rowland sollte das Phänomen von Hall und die electromagnetische Drehung der Polarisationsebene auf denselben Principien beruhen, und danach müsste das Hall'sche Phänomen in Dielectricis auftreten, und der Magnetismus ihre dielectrische Polarisation beeinflussen. Dagegen hat Lorentz (Arch. néerl. **19**, 1884) bewiesen, dass das Hall'sche Phänomen nicht in Dielectricis existirt. Hall hat auch keinen Einfluss des Magnetismus auf die dielectrische Polarisation bemerkt.

Die betreffenden Versuche des Verf. wurden im Laboratorium des Hrn. Wüllner in Aachen ausgeführt.

In einen rechteckigen kupfernen Rahmen, an welchen, wie bei den Platten von Hall, an den Mitten der Kanten die Electroden a, b, c, d eingesetzt waren, wurde Schwefel gegossen und sodann der Rahmen von den im Schwefel verbleibenden Electroden entfernt. Die Schwefelplatte wurde zwischen die conischen Halbanker eines durch eine Dynamomaschine erregten starken Ruhmkorff'schen Magnets gebracht und die gegenüberstehenden Electroden a, b mit den Polen einer Thermosäule (electromotor. Kraft gleich etwa 3 Bunsen) verbunden. Von den anderen Electroden war die eine c mit den Quadranten eines Kirchhoff'schen Quadrantelectrometers, die andere d mit der Erde verbunden. Zuerst wurde, um den Einfluss der electrosta-

tischen Ladung der Spiralen des Electromagnets auf das Electrometer zu oliminiren, derselbe ohne Verbindung der Electroden *a* und *b* mit der Säule erregt, dann mit Verbindung derselben.

Es zeigte sich hiernach keine specifische Wirkung auf das Dielectricum; ebensowenig bei Anwendung eines Stahlmagnets, bei dessen Lagenänderung beim Heranbringen und Entfernen von der Schwefelplatte überdies durch seine Masse allein eine Veränderung der Vertheilung der durch die Säule erregten electrostatischen Ladung auf der Schwefelplatte verursacht wurde.

Bei anderen Versuchen wurde die Schwefelplatte durch zwei parallele Kupferplatten *AB* und *CD* ersetzt, zwischen welche die Dielectrica, Luft, Paraffin, Guttapercha, Schwefel, Schellack und Glas gebracht wurden, und die bezw. mit den Polen eines oder mehrerer (2) sorgfältig isolirter Grove'scher Elemente verbunden waren. *AB* war ausserdem mit den Quadranten des Electrometers, *CD* mit der Erde verbunden. Ein Interruptor aus Schellack mit vier kleinen Löchern voll Quecksilber gestattete, die Platten *AB* und *CD* abwechselnd zu laden und zu entladen. Die Nadel des Electrometers verschob sich dabei, indess bei den verschiedenen Dielectricis in gleicher Weise, sodass ein Einfluss des Magnetismus auf die dielectrische Polarisation nicht nachzuweisen ist. Dasselbe geschieht, wenn die Platte zu den Magnetkraftlinien senkrecht steht, statt ihnen parallel. Umkehrung der Electrisirung wirkt ebensowenig. Auch wenn die Halbanker des Electromagnets durch zwei Eisenstücke verbunden wurden, ergab sich nichts.

Ohne Ladung der Platten erschienen stets Ablenkungen am Electrometer bei Wirkung des Electromagnets, und dieselben waren um so kleiner, je grösser die Constante des Dielectricums war. Der Grund ist die electromotorische Kraft im Magnetfeld infolge der electrostatischen Ladung der Spiralen des Magnets. Dieselbe lässt sich ebensogut durch Annäherung einer geladenen Leydener Flasche an die eine Seite der Platte erzeugen. Das Dielectricum wirkt hierbei in der Weise, dass je nach seiner Natur mehr oder

weniger Electricität auf den Platten vertheilt wird, resp. zum Electrometer und zur Erde gelangt. G. W.

---

60. *A. Cornu und A. Potier. Experimentelle Bestätigung des Gesetzes von Verdet in Richtungen nahe der Normalen zu den Kraftlinien* (C. R. 102, p. 385—391. 1886).

Dass senkrecht zu den Magnetkraftlinien die isotropen Körper im Magnetfeld eine eigene Doppelbrechung zeigen, ist im Jahre 1884 von Cornu (Beibl. 9, p. 273) unter Annahme der Richtigkeit des Verdet'schen Gesetzes theoretisch abgeleitet worden.

Dieses Gesetz ist nur in Richtungen bewiesen, wo die magnetische Drehung noch merkbar ist, und ist seine Allgemeinheit, z. B. von Fleischl, angezweifelt worden. Die Verf. haben dasselbe auch in den Richtungen constatirt, wo die Drehung Null ist, und dabei implicite dargethan, dass die beiden Theile der magnetischen Wellenfläche sich in einem endlichen Winkel schneiden und genau kugelförmig sind. Da die Drehung w in der Normalen zu den Kraftlinien Null ist, und beim Uebergang der Strahlenrichtung durch dieselbe ihr Zeichen wechselt, so muss w eine ungerade Function des Neigungswinkels β der Strahlen gegen die Magnetaxe sein; also $w = b\beta + c\beta^3 + \ldots$ Ist Verdet's Gesetz richtig, so kann man $w = a \cos(\pi/2 - \beta) = a \sin\beta = a(\beta - \beta^3)/6 + \ldots$ setzen, sodass obige Gleichung gelten, und dann $b = a$ sein muss. Für Werthe von β nahe Null muss die Drehung nahezu β proportional sein; die Abweichung entspricht $\beta^2/6$, die innerhalb $\beta = \pm 4^0 27'$ kleiner als $^1/_{1000}$ ist. Mittelst einer Gramme'schen Maschine und 30 Accumulatoren wurden zwei sehr lange gerade Electromagnete mit sehr dicken Fortsätzen am einen Ende, welche umgebogen waren, und so dem Kern parallel gerichtet wurden, etwa wie bei den Romershausen'schen Magneten benutzt, um das Magnetfeld möglichst stark zu machen. Zwei solche Magnete wurden mit ihren Querschnitten nahe einander gegenüber gestellt. Das zwischen den freien Enden befindliche Magnetfeld hatte bei 0,013 m Abstand der Magnete eine Intensität bis zu 6000 Einheiten (C.-G.-S.), 0,32 m horizontale Länge und

0,03 m Höhe. In dieses Feld wurde eine horizontale Röhre voll Thoulet'scher Lösung (gesättigte Lösung von HgJ_2 in KJ) in äquatorialer Lage gebracht und konnte aus derselben um $\pm 5^0$ gedreht werden, wobei sich eine bis auf $^1/_{200}$ gemessene Drehung von $\pm 9^0$ ergab. Die Drehung dieser Lösung ist dreimal so gross als die des Schwefelkohlenstoffs. (Die Klein'sche Lösung, borwolframsaures Cadmium, dreht um $10^0/_0$ stärker als Wasser.) Die Gleichförmigkeit des Magnetfeldes war nicht völlig zu erreichen; indess hängt die Drehung nur von der Differenz der Potentiale an den Enden des Lichtstrahls im Dielectricum ab und ist dieser und der electrooptischen Constante des Mediums proportional.

Man kann dies nachweisen, wenn man die Drehung in zwei Röhren von ungleicher Länge e und e_1 studirt, deren Enden auf denselben äquipotentialen Linien liegen. Sind letztere geradlinig, so kann man die Röhren gegen ihre Richtung um die Winkel β und β_1 neigen, sodass letzteres eintritt, und $e \sin \beta = e_1 \sin \beta_1$ ist.

Bei dem Electromagnet kann obige Annahme als richtig gelten. Zum Versuch wurde eine Röhre benutzt, die in der Mitte einen zehnmal kürzeren Ansatz hatte. Die Drehung wurde in dem langen Arm e unter verschiedenen Neigungen β gegen die Meridianlinie des Feldes und in dem kurzen Arm e_1 beobachtet, welche den Kraftlinien parallel war. Der Versuch bestätigte die obige Gleichung. G. W.

---

61. **A. Figuier.** *Ueber eine Synthese von Cyanammonium durch das Effluvium* (C. R. **102**, p. 694—695. 1885).

Durch ein Gemisch von Grubengas und Stickstoff wird die dunkle Entladung geleitet, es bildet sich aus $CH_4 + 2N = NH_4, CN$. Zugleich entweicht ein stark riechendes Gas, welches aus condensirten Kohlenwasserstoffen besteht; namentlich, wenn in den dunklen Entladungen zuweilen Funken übergehen. G. W.

---

62. **P. Cardani.** *Ueber die Aenderung des Durchmessers der Funken mit dem Potential und dem Widerstand* (Giorn. di Scienze Naturali ed Economiche. Palermo Aug. 1885. 11 pp.).

Die Versuche wurden in der Beibl. **9**, p. 470 angegebenen Art ausgeführt, und schlugen die Funken zwischen zwei mit

Platinkappen belegten Kugeln von 40 mm Durchmesser über. Die Glasphotographien wurden durch ein Kathetometer gemessen, während sie vor einer weissen hellen Mauer in etwa 0,5 m Entfernung aufgestellt waren. Bei verschiedener Schlagweite (von 2 bis 16 mm), verschiedener Anzahl Leydener Flaschen (2—8) und Einschaltung verschieden langer Säulen von Kupfervitriollösung ergab sich, dass der Durchmesser der Funken proportional der Quadratwurzel des Potentials wächst und nach einer hyperbolischen Function mit der Zunahme des Widerstandes abnimmt, sodass er für bedeutendere Widerstände wesentlich constant wird. Ist also y der Durchmesser des Funkens, x der Widerstand der Schliessung, sind a, c, h Constante, so ist $y = h + c/(a + x)$. G. W.

---

63. ***P. Cardani.*** *Ueber das zweite Gesetz von Harris* (Giorn. di Sc. Nat. ed Econ. Palermo Dec. 1885. 19 pp.).

Durch eine Holtz'sche Maschine wurde eine Leydener Batterie von neun grossen Flaschen geladen, deren innere Belegung mit einem Righi'schen Electrometer und einem Funkenmikrometer verbunden war. Das letztere bestand aus einer auf den Teller einer Luftpumpe aufgeschraubten Messingkugel von 40 mm Durchmesser und einer zweiten an einem Stabe befestigten, welcher durch die Stopfbüchse der Glocke der Luftpumpe ging. Die äussere Belegung der Batterie und der Teller der Luftpumpe waren zur Erde abgeleitet.

Die Versuche ergaben:

Ist D die Ablenkung des Electrometers, H der Druck, L die Länge des Funkens, so wächst für $L = 16$ mm der Quotient $\sqrt{D}/H$ mit der Abnahme des Druckes (von 170 bis 34 und 6 mm von 0,0171 bis 0,0187 und 0,0219). Die Zunahme ist also bei schwachen Drucken nur gering. Bei constantem Potential ergab sich bei allmählicher Verdünnung der Luft die Schlagweite L nahe umgekehrt proportional dem Druck innerhalb gewisser Grenzen, z. B. zwischen 134—760 mm Druck zwischen den Schlagweiten 3, 4 und 20 mm; oder zwischen 540 und 760 mm Druck zwischen den Schlagweiten 16 und 24 mm. In weiteren Grenzen ist das Gesetz nicht richtig. Das Product $H.L$ steigt erst etwas schneller,

dann allmählich langsamer auf bis zu einem Maximum und sinkt dann wieder ein wenig. Gordon hatte gefunden, dass dies erst langsamer, dann schneller, dann wieder langsamer geschieht.

Weitere Versuche wurden über den Werth H/P des Verhältnisses zwischen dem Druck und dem bei gegebener Schlagweite erforderlichen Potential und das Verhältniss L/P zwischen der Funkenlänge und dem Potential angestellt. Wurde im ersten Fall die Schlagweite von $L = 5$ bis 100 mm geändert, der Druck von $H = 86$ bis 688 mm, so war bei jeder einzelnen Schlagweite die Aenderung des Potentials mit Zunahme des Druckes die gleiche. Dasselbe war z. B. für die Drucke:

	$H =$	86	115	172	230	344	688
($L =$ 100 mm)	$P =$	10	11,6	16,2	22,0	31,1	—
($L =$ 5 „)	$P =$	10	12,4	16,8	23,6	32,4	52

Ebenso war bei jedem Druck die Veränderung des Potentials mit zunehmender Schlagweite die gleiche. So war z. B. dieses Verhältniss:

	$L =$	25	50	100	125	150	200
($H =$ 88 mm)	$P =$	10	13,3	16,6	18,6	20,5	25,9
($H =$ 275 „)	$P =$	10	13,7	16,8	18,8	31,3	—

Das Gesetz von Harris, dass die Schlagweite dem Druck umgekehrt proportional wäre, könnte nur gültig sein, wenn beide Verhältnisse constant wären. Die Angabe von Gordon, dass dasselbe zwischen den Drucken von 280 bis 760 mm gelte, ist also nicht richtig. G. W.

1886. BEIBLÄTTER № 7.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. **R. Engel.** *Ueber die Löslichkeit des Kupfersulfats in Gegenwart von Ammoniumsulfat* (C. R. **102**, p. 113—115. 1886).

Der Verf. bringt in zwei mit einer gesättigten Lösung von Kupfer-Ammoniumsulfat zu Dreiviertel gefüllte Flaschen gesättigte Kupfersulfat-, resp. Ammoniumsulfatlösung und analysirt nach Verlauf von 48 Stunden. In der folgenden Tabelle enthält Spalte I die Schwefelsäuremengen, welche dem in 10 ccm bei der Analyse enthaltenen Ammoniumsulfat entsprechen, Spalte II die Menge Kupfersulfat in demselben Volumen, Spalte III die Dichten.

I	II	III	I	II	III
5,45	20,15	11,9	8,7	6,15	10,81
5,6	19,2	11,71	11,35	3,7	10,71
7	10,5	11,08	13,7	2,7	10,71
7,4	9,1	10,99	18,6	1,177	10,82
7,8	7,8	10,91	31,2	1	11,16
8,45	6,425	10,81			

Für die Löslichkeit des Kupfersulfats allein bei 0° findet der Verf. 14,93 g wasserfreies Sulfat in 100 g Wasser. Rth.

---

2. **A. Müller.** *Bemerkung über die Wirkung einiger Kalium- und Natriumsalze auf die entsprechenden Tetramethylammoniumsalze* (Bull. Soc. Chim. **44**, p. 191—194. 1885).

Der Verf. lässt äquivalente Gewichtsmengen der Salze bei gewöhnlicher Temperatur aufeinander einwirken, wobei das Salz des Tetramethylammoniums sich in wässeriger Lösung befindet. Dann wird die Mischung nach einer bestimmten Zeit in absoluten Alkohol gebracht und analysirt.

Zur Untersuchung kommen von den Tetramethylammoniumsalzen das Hydrat, das Monocarbonat und das Bicarbonat, auf welche KCl, NaCl, K_2SO_4 und Na_2SO_4 einwirken. Auch die inversen Reactionen werden vorgenommen. Aus den Versuchen ergibt sich, dass die untersuchten Basen nach der Abnahme ihrer Stärke die Reihe KHO, NaHO, $N(CH_3)_4HO$ einnehmen. Rth.

3. ***H. Seeliger.*** *Ueber den neuen Stern im Andromedanebel* (Astron. Nachr. **113**, p. 353. 1886).

Der Verf. erörtert die Frage, ob es möglich sei, die Helligkeitscurve, welche die mehr und mehr verblassende Nova Stella gezeigt hat, als einem Abkühlungsprocesse entsprechend aufzufassen, wobei die Voraussetzung gemacht wird, dass die Lichtentwickelung eines glühenden Körpers einer gewissen Potenz seiner Temperatur proportional gesetzt werden kann. Auf Grund bekannter Sätze über Wärmeleitung und Strahlung entwickelt er eine Formel, aus der sich die Lichtintensität einer plötzlich stark erhitzten und dann sich allmählich abkühlenden glühenden Kugel ergibt als Function der Zeit, deren Anfangspunkt in das Moment gleicher Temperaturvertheilung in der Kugel verlegt wird. Der Anschluss an die zahlreichen photometrischen Bestimmungen des Hrn. Dr. Müller in Potsdam ist ein leidlich guter. Aus dem Umstande, dass der selbstverständlichen Annahme einer Rotation des Sternes keine Rechnung zu tragen war, scheint hervorzugehen, dass die Katastrophe, welche das Aufleuchten des Sternes verursacht hat, eine sehr durchgreifende gewesen ist.

Ist es kein Zufall, dass sich der neue Stern gerade auf den Andromedanebel projicirt, so hat es keine Schwierigkeit, das Auflodern eines Sternes in dieser Gegend auf einen wirklichen Zusammenstoss zurückzuführen, welcher in jenem dicht gedrängten Systeme von Sternen wahrscheinlicher ist, als in sternarmen Gegenden des Himmels.

Der Verf. nimmt die Gelegenheit war, auf einen Irrthum in den Jacobi'schen Vorlesungen über Dynamik aufmerksam zu machen. Findet in einem Systeme bewegter materieller Punkte ein Zusammenstoss zweier Massenpunkte statt,

so ändern sich im Augenblicke des Zusammenstosses Kräftefunction und lebendige Kraft des Systemes, von der ein Theil in Wärme verwandelt wird, sprungweise. Es kann also für die Kräftefunction vor und nach dem Zusammenstosse nicht derselbe Ausdruck gesetzt werden. Vielmehr erfordert die Behandlung solcher discontinuirlicher Bewegungen eine besondere Betrachtung vor und nach dem Eintritte der Unstetigkeit.

Dieses geschieht a. a. O. nicht; der Schluss, dass die Kräftefunction bei dem Zusammenstosse zweier Massenpunkte unendlich wird, ist demnach ungerechtfertigt, und damit fällt zugleich das befremdliche Resultat, dass bei einem derartigen Zusammenstosse andere Körper des Systemes ins Unendliche rücken müssen, zu dem Jacobi a. a. O. gelangt.

Eb.

---

4. **J. Larmor.** *Ueber die unmittelbare Anwendung des Princips der kleinsten Wirkung auf die Bewegung eines materiellen Punktes, auf das Problem der Kettenlinien und anderer verwandter Probleme* (Proc. Lond. Math. Soc. **15**, p. 158—170. 1884).

Es ist bekannt, dass Probleme aus verschiedenen Zweigen der mathematischen Physik in der Weise untereinander zusammenhängen, dass die Lösung eines Problems die des zugehörigen mutatis mutandis nach sich zieht. Um eine solche Verwandtschaft erkennen zu können, ist es unerlässlich, die mathematische Fixirung in möglichst allgemeiner Gestalt zu bringen, da eine specielle Definition den Charakter der Zusammengehörigkeit allzuleicht verwischen könnte. Nun führt aber eine grosse Menge physikalischer Fragen auf die Bedingung eines Maximums oder Minimums, das ist eben eine Bedingung sehr allgemeiner Natur, die zudem noch den Vortheil besitzt, von der Wahl des Coordinatensystems unabhängig zu sein. So führt die Bewegung eines materiellen Punktes auf die Gleichung $\delta\int v.ds = 0$, wenn v durch die Gleichung der Energie $v^2/2 + V = E$ gegeben ist (V Potential, E Constante). Die Curve kürzester Fallzeit erfordert die Bedingung $\delta\int dt = \delta\int ds/v = 0$, ebenso die Wellenbewegung, wie sie beim Licht und Schall auftritt. Die Gleich-

gewichtsformen der Kettenlinien gleichförmiger Dichtigkeit sind gegeben durch die Relation $\delta\int(V+\lambda).ds=0$ (V Potential, λ Constante) u. s. w. Transformirt man diese Gleichungen, etwa durch reciproke Radienvectoren oder durch conjugirte Functionen — Functionen, begründet durch Substitutionen ξ, η für x, y, welche das Bogenelement ds überführen in $\lambda.ds$, wo:

$$\lambda^2=\left(\frac{d\xi}{dx}\right)^2+\left(\frac{d\xi}{dy}\right)^2=\left(\frac{d\eta}{dx}\right)^2+\left(\frac{d\eta}{dy}\right)^2\dots,$$

so erhält man aus bereits bekannten Sätzen eine grosse Reihe neuer Theoreme. W. H.

---

5. ***M. J. M. Hill.*** *Ueber einige allgemeine Gleichungen, welche die Gleichungen der Hydrodynamik in sich schliessen* (Cambr. Phil. Trans. **14**, p. 1—29. 1884).

In seiner Abhandlung über die Integration der hydrodynamischen Gleichungen, hat Clebsch gezeigt, dass, wenn das Symbol ϱ der dortigen Gleichung (2) constant ist, und wenn n eine ungerade Zahl ist, u_1, u_2 ... u_n in der dort angegebenen Form ausgedrückt werden können, wobei jedoch $(n+1)/2$ von Symbolen $f_1, f_2 \dots f_n$ verschwinden. In der vorliegenden Abhandlung dehnt der Verf. diese Untersuchung auf den Fall eines beliebigen ganzzahligen n aus und lässt überdies die Beschränkung in Bezug auf ϱ fallen. Im Anschlusse hieran wird ferner untersucht, welche Gleichungen im n fach dimensionalen Raume den Helmholtz'schen Gleichungen der Flüssigkeitsbewegung, und welche Gebilde den Wirbellinien entsprechen. Man ersieht hieraus, dass es sich um Entwickelungen von rein mathematischem Interesse handelt. F. A.

---

6. ***M. J. M. Hill.*** *Ueber die Bewegung einer Flüssigkeit, welche theils wirbelnd, theils nicht wirbelnd ist* (London Phil. Trans. Part. 2, p. 363—409. 1884.

Der Verf. geht von den Clebsch'schen Werthen der Geschwindigkeitscomponenten einer Flüssigkeit:

$$u=\frac{d\chi}{dx}+\lambda\frac{d\psi}{dx},\qquad v=\frac{d\chi}{dy}+\lambda\frac{d\psi}{dy},\qquad w=\frac{\delta\chi}{dz}+\lambda\frac{d\psi}{dz}$$

und der zugehörigen Druckgleichung:

$$\frac{p}{\varrho} + V = -\frac{d\chi}{dt} - \tfrac{1}{2}\left\{\left(\frac{d\chi}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\chi}{dy}\right)^2 + \left(\frac{d\chi}{dz}\right)^2\right\}$$
$$+ \tfrac{1}{2}\lambda^2\left\{\left(\frac{d\psi}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\psi}{dy}\right)^2 + \left(\frac{d\psi}{dz}\right)^2\right\}$$

aus, in welchen p den Druck, ϱ die Dichtigkeit, V das Kräftepotential und λ, ψ die Oberflächensysteme bedeuten, deren Schnittlinien die Wirbellinien bestimmen. Dies vorangeschickt, weist der Verf. nach, dass eine Gleichung für λ allein nur in folgenden Fällen erlangt werden kann: 1. Ebene Bewegung bezogen auf rechtwinklige Coordinaten. Hier wird die bewusste Gleichung etwas weniger verwickelt als sonst, wenn die Wirbeloberflächen von unveränderlicher Form sind und sich parallel der einen Coordinatenaxe mit willkürlicher Geschwindigkeit bewegen. 2. Ebene Bewegung, bezogen auf Polarcoordinaten. In diesem Falle wird die Gleichung etwas einfacher, wenn die Wirbeloberflächen von unveränderlicher Form sind und mit willkürlicher Winkelgeschwindigkeit um den Anfangspunkt rotiren. 3. Um eine Axe symmetrische Bewegung in Ebenen, welche durch sie hindurchgehen, bezogen auf cylindrische Coordinaten. Hier wird die Gleichung etwas einfacher, wenn die Wirbeloberflächen von unveränderlicher Form sind und sich zu der Axe parallel mit willkürlicher Geschwindigkeit bewegen. Der Verf. gibt einfachere Formeln in diesen Fällen in einer Abhandlung „On the Differential Equations of Cylindrical and Annular Vortices“ (Proc. of the Lond. Math. Soc. **16**, Nr. 243—244, p. 171—183.)

Nimmt man in irgend einem dieser Fälle ein particuläres Integral der Gleichung für λ, so kann man die Geschwindigkeitscomponenten als Function von λ und seinen Differentialquotienten ausdrücken und die Stromfunction ermitteln, wobei zu beachten ist, dass die Grenzfläche zwischen wirbelnder und nicht wirbelnder Flüssigkeit dieselben Wirbellinien enthält und als Fläche $\lambda = 0$ gewählt werden kann. Um nun die nicht wirbelnde Bewegung zu finden, geht man am besten von der Bedingung aus, dass die Geschwindigkeitscomponenten an jener Grenzfläche stetig sind. Erweist es sich theoretisch als unmöglich, eine dieser Bedingung ge-

nügende Stromfunction zu finden, dann entspricht das gewählte Integral nicht einer Flüssigkeitsbewegung von der hier in Rede stehenden Art. Bei dieser Methode macht man, ehe man an die Bestimmung der nicht wirbelnden Bewegung geht, keine Annahme über die Vertheilung der Wirbellinien (wie bei der Methode von Helmholtz). Ist indessen die Wirbelbewegung bekannt, also auch die Grössen χ, λ, ψ, so kann man stets principiell für den äusseren Raum ein Geschwindigkeitspotential φ finden, welches längs der Grenzfläche mit χ stetig ist. Ergibt nun dieses φ auch für die Geschwindigkeit und den Druck Stetigkeit, d. h. ergeben sich die Gleichungen:

$$\frac{d\chi}{dx} = \frac{d\varphi}{dx}, \; \frac{d\chi}{dy} = \frac{d\varphi}{dy}, \; \frac{d\chi}{dz} = \frac{d\varphi}{dz}, \; \frac{d\chi}{dt} = \frac{d\varphi}{dt} \text{ für } \lambda = 0,$$

dann hat man eine mögliche Flüssigkeitsbewegung gefunden. Das Geschwindigkeitspotential selbst kann man entweder nach Helmholtz durch Annahme einer magnetischen Vertheilung oder auf einem anderen, durch die Clebsch'schen Ausdrücke nahe gelegten Wege finden.

Die Beispiele, an welchen der Verf. diese Theorie erläutert, sind folgende:

1. Die Bewegung eines elliptischen Wirbelcylinders von unveränderlicher Form parallel einer seiner Axen mit willkürlicher Geschwindigkeit. Die nichtwirbelnde Bewegung ausserhalb des Cylinders ist nicht bis in die Unendlichkeit reichend anzunehmen.

2. Kirchhoff's elliptischer Wirbelcylinder, bei welchem die Winkelgeschwindigkeit der Rotation eine Function der Wirbelintensität und der Axen der Querschnittsellipse ist. Bei diesem Beispiel wird die zweite der oben angegebenen Methode, das Geschwindigkeitspotential zu finden, benutzt.

3. Die Umdrehung eines elliptischen Wirbelcylinders um seine Axe ohne die Beschränkung des vorigen Falles. Die nichtwirbelnde Bewegung ausserhalb kann angenommen werden als begrenzt durch eine glatte, starre, confocal-elliptische Cylinderoberfläche von derselben Rotationsgeschwindigkeit.

4. Die Bewegung der Flüssigkeit in einer festen kreis-

cylindrischen Oberfläche, wobei die Wirbelintensität irgend eine Function des Abstandes von der Axe ist.

5. Ein möglicher Fall von Wirbelbewegung innerhalb einer gewissen hohlen, glatten, starren, ringförmigen Fläche, welche sich parallel ihrer geraden Axe mit beliebiger Geschwindigkeit bewegt. F. A.

---

7. ***Th. Vautier.*** *Ueber die Ausflussgeschwindigkeiten der Flüssigkeiten* (C. R. **102**, p. 165—166. 1886).

Der Verf. bringt in Wasser Tröpfchen eines Gemisches aus Nitrobenzol und Terpentinöl, das ein gleiches spec. Gewicht wie das Wasser hat, und lässt dasselbe ausfliessen; er projicirt das Bild des Strahles auf eine photographische Platte, die senkrecht zur Richtung des Strahles bewegt wird. Die Tropfen erscheinen dann als Linien, die gegen die Bewegungsrichtung geneigt sind. Man kann aus der bekannten Geschwindigkeit der Platte und der Neigung die Geschwindigkeit des Strahles berechnen. E. W.

---

8. ***C. Somigliana.*** *Ueber das Gleichgewicht eines isotropen elastischen Körpers* (Nuovo Cim. (3) **17**, p. 140—148, 272—276; **18**, p. 91—96, 161—183. 1885; **19**, p. 84—90. 1886. Mit Benutzung eines Auszuges des Hrn. Verf.).

Die Differentialgleichungen des elastischen Gleichgewichts:

$$\varrho \chi + (2\lambda + \mu) d\Theta / dx + \mu \Delta_2 u = 0 \text{ etc.}$$

sind von Betti (Nuovo Cim. (2) 7—10) in der Weise allgemein integrirt worden, dass er Θ und die Rotationscomponenten berechnete, aus denen die Verschiebungscomponenten u, v, w abgeleitet werden können. Die von Cerruti (Atti dei Lincei (3) **13**, 1882; Beibl. **7**, p. 94) angegebene Methode vermeidet die Bestimmung der Rotationscomponenten. Nunmehr hat der Verf. mit Hülfe des Green'schen Satzes Formeln abgeleitet, welche die Werthe für u, v, w direct liefern. Dieselben sind:

$$4\pi\mu u = (2\lambda + \mu)\frac{d}{dx'}\int_S \frac{\Theta}{r}\,dS + \varrho\int_S \frac{X}{r}\,dS + \int_\sigma \frac{L}{r}\,d\sigma$$
$$+ \mu\int_\sigma \left\{ u\frac{d(^1/r)}{dn} + v\left(\frac{dx}{dn}\frac{d(^1/r)}{dy} - \frac{dy}{dn}\frac{d(^1/r)}{dx}\right)\right.$$
$$\left. + w\left(\frac{dx}{dn}\frac{d(^1/r)}{dz} - \frac{dz}{dn}\frac{d(^1/r)}{dx}\right)\right\} d\sigma$$

und zwei analoge für v und w.

x', y', z' bedeuten die Coordinaten des Punktes, dessen Verschiebungscomponenten u, v, w vorstehend berechnet sind. S ist der Raum, σ die Oberfläche des elastischen Körpers. r ist die Entfernung des Punktes (x', y', z') von dS, resp. $d\sigma$; n die nach innen gerichtete Normale auf $d\sigma$. Die Componenten der auf $d\sigma$ wirkenden äusseren Kraft sind $Ld\sigma$, $Md\sigma$, $Nd\sigma$.

Da $\Delta_2 \int \Theta / r\, dS = -4\pi\Theta$, so erhält man Θ durch Differentiation der drei Gleichungen nach resp. x', y', z'.

Demnach wäre das Problem für jeden Körper allgemein und vollständig gelöst, wenn für seine Oberfläche die Werthe von u, v, w und von L, M, N bekannt wären. Nun sind aber in allen speciellen Fällen für die Oberfläche immer nur entweder die äusseren Kräfte (L, M, N) oder die Verschiebungen (u, v, w) gegeben. Daher sind in den über die Oberfläche ausgedehnten Integralen entweder noch die Verschiebungen oder die äusseren Kräfte zu eliminiren. Dies geschieht vermittels eines von Betti (a. a. O.) angegebenen Theorems, nachdem man vorher gewisse Hülfsfunctionen bestimmt hat.

Diese Elimination hat der Verf. ausgeführt für die beiden Fälle des Gleichgewichts eines unendlich ausgedehnten, nur von einer Ebene oder von zwei parallelen Ebenen begrenzten Körpers. Die Lösung des zweiten Problems wird aus der des ersten (schon von Cerruti gelösten) durch eine Methode hergeleitet, welche jener der Spiegelbilder analog ist.

Lck.

---

9. ***V. A. Julius.*** ***Beitrag zur Theorie der Capillarität*** (Natuurk. Verhandl. d. Ak. van Wetensch. te Amsterdam **24**, p. 1—63. 1885).

In dieser Abhandlung wird untersucht, inwieweit die gewöhnliche von Laplace und Gauss entwickelte Capillari-

tätstheorie zu modificiren ist, wenn man annimmt, dass die im Innern einer flüssigen Masse bestehende Dichtigkeit sich nicht bis zur geometrischen Grenzfläche erstreckt, sodann, dass in der Grenzschicht die Dichtigkeit einen mit der Tiefe unter jener Fläche veränderlichen Werth besitzt. Der Verf. wendet dabei, wie Gauss, das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten an. Es werden zunächst Ausdrücke für die potentielle Energie einer mit festen Körpern, mit einer anderen Flüssigkeit, mit einem Gase, oder mit ihrem eigenen Dampfe in Berührung stehenden Flüssigkeit gebildet, und die Gleichgewichtsbedingungen werden erhalten, indem für mögliche Gestaltsänderungen die Abnahme dieser Energie, vermehrt um die Arbeit etwaiger äusserer Kräfte, wie die Schwerkraft, gleich Null gesetzt wird.

Zur Rechtfertigung dieser Methode, welche streng genommen nur auf Probleme der Statik und nicht auf die Theorie beweglicher Molecülcomplexe anwendbar ist, bemerkt der Verf. zunächst, dass dieselbe jedenfalls dann einwurfsfrei ist, wenn bei den zu betrachtenden virtuellen Verrückungen an den einzelnen Volumelementen der Flüssigkeit nichts geändert wird. Man kann dann von den Vorgängen im Innern dieser Elemente ganz absehen und hat nur ihre gegenseitige Wirkung (Druck und Anziehung) zu betrachten; das Problem gehört dann der Statik an. Wenn aber im weiteren Verlaufe der Abhandlung von einer Zunahme der Oberfläche die Rede ist, wird angenommen, dass an dem neu gebildeten Oberflächentheil eine ebensolche Grenzschicht besteht, wie an dem bereits früher vorhandenen, und man wird sich dann nicht mehr auf die Betrachtung unveränderlicher Volumelemente beschränken können. Der Verf. bemerkt aber, dass sich für diesen Fall aus dem zweiten Hauptsatze der mechanischen Wärmetheorie in aller Strenge eine Beziehung zwischen Oberflächenspannung und Energie ableiten lässt. Ist α die freie Oberfläche, A die Oberflächenspannung, T die absolute Temperatur, P die potentielle, U die kinetische Energie, so wird:

$$A - T\frac{\partial A}{\partial T} = \frac{\partial (P + U)}{\partial \alpha}.$$

Sieht man nun von der Aenderung von A mit der Tempe-

ratur ab, und nimmt man an, dass in der Grenzschicht die mittlere kinetische Energie eines Molecüls ebenso gross ist, wie im Innern, so geht die Formel über in:

$$A = \frac{\partial P}{\partial \alpha},$$

und es ist dies die Gleichung, zu welcher auch das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten führt. Der Verf. meint die hieraus abgeleiteten Folgerungen für mehr als eine rohe Annäherung halten zu dürfen. Jedenfalls wird, wenn für $\partial P / \partial \alpha$ ein merklicher Werth gefunden wird, auch A einen solchen besitzen müssen.

Betreffs der ausführlichen Berechnung der potentiellen Energie und der Aenderungen derselben müssen wir auf das Original verweisen. Wir heben nur das Resultat hervor, dass in der freien Oberfläche einer Flüssigkeit, auch wenn eine Grenzschicht von der angedeuteten Beschaffenheit angenommen wird, noch immer eine Oberflächenspannnng bestehen muss, und zwar bleibt sie bestehen, wie dick man auch die Grenzschicht wählen möge. Dagegen schloss Rayleigh (Beibl. 8, p. 108), indem er die Methode von Laplace auf die fraglichen Erscheinungen anwandte, und direct die auf ein Flüssigkeitselement wirkende Kraft berechnete, dass die Capillaritätsconstante den grössten Werth erhält, wenn ein plötzlicher Uebergang des einen Mediums in das andere stattfindet, und das ihr Werth umsomehr herabsinkt, je dicker die Uebergangsschicht von variabler Dichtigkeit ist. Julius erhält, indem er auch seinerseits, ausführlicher als Rayleigh es that, die Methode von Laplace anwendet, im wesentlichen das nämliche Resultat. Dennoch besteht, wie er nachweist, zwischen den Ergebnissen der Methoden von Gauss und Laplace kein wirklicher Widerspruch. Denn das Princip der virtuellen Geschwindigkeiten ist nur dann anwendbar, wenn der vorausgesetzte Zustand an der Grenzfläche der natürliche ist, der, wenn die Flüssigkeit sich selbst überlassen wird, durch das Spiel der molecularen Kräfte und Bewegungen entsteht, und nur wenn das der Fall ist, brauchen die Resultate, zu welchen die beiden Methoden führen, übereinzustimmen. Dann lässt sich aber auch aus der Vergleichung jener Resultate ein Schluss ziehen auf die Dicke

der Grenzschicht; es wird gezeigt, dass dieselbe von gleicher Grössenordnung sein muss, wie der Radius der Wirkungssphäre.

Es werden schliesslich noch die Anwendung auf die Theorie von van der Waals und in einem Zusatze die Capillaritätserscheinungen bei einer Flüssigkeit, in welcher Diffusion stattfindet, besprochen. Lo.

---

10. ***W. Alexejeff.*** *Ueber die gegenseitige Löslichkeit der Metalle* (Prot. J. d. russ. phys.-chem. Ges. (1) 1885, p. 282. Chem. Ber. (Ref.) **18**, p. 600. 1885).

Das für die Lösungen von Flüssigkeiten Geltende gilt auch für die von geschmolzenen Metallen gebildeten Lösungen. Die Erscheinung der gegenseitigen Löslichkeit zeigt sich bei Metallen wie Zn und Pb, Bi und Ag. E. W.

---

11. ***Hj. Sjögren.*** *Ueber die Krystallform und die physikalischen Eigenschaften des Graphits* (Oefvers. af Vet. Akad. Förhandl. **4**, p. 29—63. 1884. Ztschr. für Krystgr. **10**, p. 506—507).

Nach dem Verf. ist der Graphit hexagonal. Die Graphitplatten zeigen einige von Zwillingsbildung herrührende Streifenrücken, die auch durch Biegung erzeugt werden können; sie treten auf der concaven Seite auf, beim Zurückbiegen bleiben sie, und zu ihnen treten auf der Rückseite ebensolche. Solche Streifenrücken entstehen auch bei Schlagfiguren, und zwar theils sechs-, theils dreistrahlig. Aetzfiguren erhielt der Verf. theils durch Kochen in einem Gemisch von Kaliumchromat und Schwefelsäure, theils durch Erhitzen in einem Strome von trockenem Sauerstoffgas. Es waren Hexagone. Die Wärmeleitungscurven waren Kreise.

Der Ref. in der Ztschr. f. Krystgr., Prof. W. C. Brögger, findet analoge Streifensysteme wie beim Graphit an der basischen Molybdänglanzfläche. E. W.

---

12. ***Grassi.*** *Ein neues Luftthermometer* (Rend. della R. Acc. delle Sc. Fis. e. Mat. di Napoli. 1885, I. Januar u. II. Juni. I. 6 pp., II. 8 pp. Sep.).

In der ersteren der beiden Abhandlungen entwickelt Grassi ganz allgemein die Theorie des Luftthermometers;

er definirt als Luftthermometer einen Apparat, bei welchem eine in einem Gefäss A eingeschlossene Gasmasse, die als thermometrischer Körper dient, die Aenderung ihrer Expansivkraft auf eine andere, in einem Gefäss B enthaltene Gasmasse durch irgend eine Röhrenleitung überträgt. In dieser Röhrenleitung muss sich als Begrenzung des thermometrischen Körpers und für die Ablesung eine Flüssigkeitssäule befinden. Ueber die Röhrenverbindung ist die Voraussetzung gemacht, dass der Querschnitt constant bleibt an den Stellen, wo sich die Enden der Flüssigkeitssäule bewegen.

Bezeichnen dann t_0 die Anfangstemperatur in A, V_0 und V die Volumina des Gases in A und in B, p den Anfangsdruck in B, $p + p_1$ den Anfangsdruck in A, und zwar ausgedrückt in Höhe der Sperrflüssigkeit, s_0 und s die Querschnitte der Röhren an den Stellen, wo sich die Enden der Flüssigkeitssäule bewegen, α_1 und α die Winkel, welche diese Röhren mit der Verticalen bilden, und schliesslich l_0 und l die Strecken, um die sich bei einer Temperaturerhöhung von ϑ^0 die Flüssigkeitsenden verschieben, so erhält man folgende Gleichung:

$$\frac{t_0 + \vartheta}{t_0} = \frac{(V_0 + sl)\left\{p \frac{1}{1 - \frac{sl}{V}} + p_1 + l\cos\alpha - l\frac{s}{s_0}\cos\alpha_0\right\}}{(p + p_1)\, V_0}.$$

Für ein Luftthermometer mit nur einem Gefäss ($V = \infty$), wird mit einigen Vereinfachungen[1]):

$$\vartheta = \frac{t_0 l}{p + p_1}\left\{\frac{s}{V_0}(p + p_1) + \cos\alpha - \frac{s}{s_0}\cos\alpha_0\right\}.$$

Durch entsprechende Wahl von s und s_0 kann man das letzte Glied des Trinoms beliebig verkleinern; man sieht nun, dass man durch geeignete Wahl von α die Empfindlichkeit beliebig steigern kann, indem ein vorgeschriebenes l eine beliebig kleine Temperaturdifferenz anzeigen kann; eine unendlich grosse Empfindlichkeit erhält man, wenn man α so bestimmt, dass die Klammer gleich 0 wird (dieses α nennt Grassi den Grenzwinkel); dabei muss aber $(s / V_0)(p + p_1) \gtreqless 1$ sein.

---

1) Grassi vernachlässigt $s_0 l_0 / V_0$ gegen 1, was nur dadurch zulässig, dass es sich nur um Messung sehr kleiner Temperaturdifferenzen handeln soll; denn bei einem Luftthermometer mit horizontaler Röhre wäre für $\vartheta = 3^0$ der Fehler bereits $> 1\,\%$.

Grassi hat ein solches empfindliches Thermometer folgendermassen ausgeführt. In das Glasgefäss A ist die vertical nach oben gehende Capillare C eingeschmolzen, welche bis unter die Sperrflüssigkeit hinabtaucht. Am oberen Ende ist C rechtwinklig gebogen und hier mittelst eines Schliffes die ebenfalls rechtwinklig gebogene Capillare D angesetzt, die am unteren Ende einen weiten Ansatz hat. Der Schliff erlaubt, den Winkel α nach Bedürfnis zu ändern.

Als Flüssigkeit ist Grassi nach langem Probiren auf den Amylalkohol gekommen; derselbe ist von geringer Dichte, hat keine zu grosse Dampfspannung und die Eigenschaft, leicht im Glase zu fliessen, ohne zu zerreissen oder zu fest am Glase zu haften. Grassi hat die Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur und die Dampfspannung seines Alkohols gemessen, behält sich aber vor diese Messungen für einen reineren Alkohol zu wiederholen; seine Zahlen haben also bisher kein allgemeines Interesse. Die Formel, nach der er rechnet, ist complicirter, als die oben angeführte; er berücksichtigt in ihr noch die Ausdehnung des Glases (Capacität des Gefässes A bei 0^0 A, Ausdehnungscoëfficient des Glases K), die Ausdehnung des Alkohols (σ sein spec. Volumen bei 0^0, β sein Ausdehnungscoëfficient, P die in A enthaltene Gewichtsmenge desselben), die Gegenwart des Alkoholdampfes und die Aenderung der Spannung des Dampfes mit der Temperatur (f und f_1 bei der Anfangs- und Endtemperatur); die Formel lautet:

$$\vartheta = t_0 \left\{ \frac{V_0 + (AK - P\sigma\beta)\,\vartheta + sl}{V_0} \cdot \frac{p + p_1 - f_1 + l\left(\frac{s}{s_0} + \cos\alpha\right)}{p + p_1 - f_0} - 1 \right\}.$$

Bei seinem Apparat war (als Einheiten gelten Millimeter und Milligramm):

$A = 32387$, $P = 10079$, $s = 1{,}2988$, $p + p_1 = 13017$, $\frac{s}{s_0} = 0{,}00325$,

derselbe wurde für Temperaturen um 18^0 herum gebraucht; hierfür ist:

$$\beta = 0{,}000\,952\,6, \quad V_0 = 20027, \quad K = 0{,}000\,023.$$

Für den Grenzwinkel α' findet sich die Gleichung $\cos\alpha' = -0{,}84418$; damit einer Temperaturdifferenz von $^1/_{800}$ Grad

eine Verschiebung $l = 1$ mm entspricht, muss $\cos\alpha = -0,69832$ sein. Unter der Voraussetzung dieser Winkelgrösse, die übrigens praktisch mittelst des Kathetometers bestimmt wird, berechnet Grassi für $l = 100$ mm den Einfluss der einzelnen Correctionen; zu vernachlässigen ist nur die aus der Ausdehnung des Glases resultirende. Grassi will in Bälde Mittheilungen über Resultate machen, die er mit seinem Thermometer erhalten hat. Ar.

---

13. ***H. Wild.*** *Neue Versuche über die Bestimmung der wahren Lufttemperatur* (Rep. f. Meteorol. **10**, p. 1—32. 1885).

Infolge von Einwänden, welche Assmann, Mielberg und Hazen gegen seine Thermometeraufstellung zur Bestimmung der Lufttemperatur gemacht haben, hat der Verf. eine neue Reihe von Versuchen angestellt. Die bisher erhaltenen Resultate sind im wesentlichen in den folgenden Sätzen enthalten:

1) Die Wild'sche Thermometerbestimmung — Holzhütte mit eingeschlossenem Blechgefäss — macht ohne Ventilation in der Breite von St. Petersburg an wiederholten Sommertagen bei kräftiger Sonnenstrahlung Angaben, die um 0,5° über der wahren Lufttemperatur liegen und hält bei einer Ventilation von 1 Minute Dauer und 2 m grosser Geschwindigkeit des Luftzuges im Blechgehäuse dieselbe noch um 0,1° zu hoch.

2) Ein freies Thermometer mit berusster Glasoberfläche in der Holzhütte am Ort des Blechgefässes aufgestellt, gibt unter gleichen Umständen in der Ruhe eine um 1,4°, in rascher Rotation (5—15 m pro Sec.) immer noch eine um 0,7° höhere Temperatur als die der freien Luft an.

3) Ein freies Thermometer mit vergoldeter Oberfläche zeigt dagegen in der Hütte in der Ruhe eine um nur 0,2°, in rascher Rotationsbewegung eine um 0,1° zu hohe Temperatur an.

4) Nach Sonnenuntergang an klaren Tagen zeigt das Thermometer im Wild'schen Gehäuse, wie auch das frei vergoldete in der Ruhe eine um 0,2°, das schwarze eine bis zu 1,0° zu niedrige Temperatur; bei hinzutretender Venti-

lation steigen die beiden ersteren bis zur wahren Lufttemperatur, das letztere bis etwa 0,2° unter ihr.

5) Ein ganz frei in derselben Höhe (3,25 m) über dem Grasboden aufgestelltes, der Sonne ausgesetztes Thermometer mit berusster Kugel zeigte in der Ruhe eine um 4,3°, bei rascher Bewegung eine um 2,4° zu hohe Temperatur, während ein ebenso exponirtes vergoldetes Thermometer in der Ruhe 0,8° und bei Bewegung mit 10 m pro Sec. 0,3° zu hoch zeigte.

6) Das gewöhnliche Schleuderthermometer mit blanker Glasoberfläche gibt um die Mittagszeit in der Sonne geschwungen eine um 0,4° zu hohe und im Schatten der Wild'schen Thermometerhülle ausserhalb derselben geschwungen eine um 0,4° zu niedrige Temperatur. Am Abend nach Sonnenuntergang nimmt bei ihm die Depression unter der Lufttemperatur bis 0,8° zu.

Nach seinen Versuchen hält der Verf. für die Ursache der bei seiner Thermometeraufstellung vorhandenen Fehler die Temperaturerhöhung der Wände des Blechgehäuses vom Erdboden aus. Die directe Durchwärmung der Holzhütte durch die Sonne, wie Assmann annahm, und die Erwärmung durch das Eindringen im Contact mit ihren äusseren Wänden stark erhitzter Luft (Einwurf von Mielberg) hält er dagegen für ausgeschlossen. Bei starker Strahlung und Windstille würde ein ruhendes Thermometer mit vergoldeten Gehäusen in der Holzhütte aufgestellt, genauere Angaben machen als das im Blechgehäuse befindliche. Wird dagegen das Blechgehäuse ventilirt, oder das vergoldete Thermometer in Rotation versetzt, so zeigen beide eine bloss um 0,1° zu hohe Temperatur. Sgr.

---

14. ***H. Wild.*** *Erzielung constanter Temperaturen in ober- und unterirdischen Gebäuden* (Bull. de l'Ac. Impér. des Sc. de St. Pétersb. **12**, p. 351—363. 1885).

Der magnetische Pavillon des Observatoriums zu Pawlowsk besteht aus einem oberirdischen eisenfreien Hause für absolute magnetische Messungen und dem unterirdischen Gebäude für magnetische Variationsbeobachtungen. Behufs genauer Messungen erschien es nothwendig, im ersteren Pavillon

für die Dauer der absoluten Messungen, d. h. einen Zeitraum von ungefähr sechs Stunden, die Temperatur bis auf 0,1° constant zu erhalten, im unterirdischen Gebäude aber das ganze Jahr hindurch eine ganz langsam sich ändernde und im ganzen höchstens um 0,5° schwankende Temperatur zu haben. Gleichzeitig musste im Sommer ein zu hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft oder gar eine Condensation des Wasserdampfes vermieden werden. Zu dem Zwecke war im hölzernen oberirdischen Observatorium eine zweite dünne Holzwand 1 m von der Hauswand abstehend errichtet, sodass der von ihr eingeschlossene Hauptsaal rings, ausser im Westen, wo ein anderes Zimmer vorliegt, von einem Corridor umgeben ist. An den westlichen Enden desselben sind die beiden Luftheizungsöfen erbaut, aus denen die erwärmte Luft in den Corridor tritt, dieselben beiderseits bis zur östlichen Wand durchströmt und dort erst durch Thüren ins Innere des Hauptsaals gelangt. Ventilationsröhren führen die kühlere Luft vom Boden des Saals nach aussen. Der Saal besitzt eine doppelte 0,7 m dicke Decke. Sein Licht empfängt er durch eine hohe Laterne über der Mitte, durch welche die Sonnenstrahlen auch beim höchsten Stande der Sonne nicht ins Innere gelangen können. Die Effecte äusserer Temperaturänderungen auf die Temperatur des Saals werden durch diese ganze Einrichtung bedeutend verlangsamt. Grössere Schwierigkeiten hat die Herstellung constanter Temperaturen im unterirdischen Saal für die Variationsbeobachtungen. Derselbe war gewölbt und konnte des hohen Grundwassers wegen nicht in grösserer Tiefe angelegt werden. Man war daher gezwungen ihn oberirdisch anzulegen und mit Erde zu überschütten. Die Erdaufschüttung hätte, um die 28° betragende jährliche Schwankung der äusseren Lufttemperatur auf 1° zu reduciren, 9 m betragen müssen. Der hohen Kosten halber konnte aber die Dicke der Erdschicht nur etwa 1,5 m gewählt werden, und musste daher eine Heizvorrichtung benutzt werden, welche die Temperatur fortwährend constant erhielt. Um im Sommer Condensation von Wasserdampf zu vermeiden, musste man, wenn nicht jede Ventilation ausgeschlossen werden sollte, die Temperatur genügend hoch wählen. Schliesslich wurde als passende Temperatur 21°

benutzt. Ganz ähnlich wie beim oberirdischen Pavillon war auch hier um den eigentlichen Beobachtungssaal ein schmaler Corridor vorhanden. Da sich ferner gezeigt hat, dass schon ein Feuchtigkeitsgehalt der Luft von 90 % Veranlassung zur Bildung von Schimmel gibt, sowohl an den Wänden, wie auch an den Spiegeln von Magnetometern, in deren Gehäusen sich keine Schwefelsäure befindet, dass andererseits bei diesen Feuchtigkeitsgraden sich die Coconfaden der Magnetometer mit austrocknenden Substanzen erheblich bei Oeffnung der Gehäuse verlängern, wurden schliesslich zwei Eiskeller gebaut, welche die Luft vor ihrem Eintritt ins Gebäude passiren muss. Ueber den Erfolg dieser letzteren neuen Einrichtung soll später ein ausführlicher Bericht veröffentlicht werden.

Sgr.

---

15. ***E. Sarrau.*** *Ueber die charakteristische Gleichung der Kohlensäure* (C. R. **101**, p. 1145—48. 1885).

Sarrau hat aus der Formel:

$$p = \frac{RT}{v - \alpha} - \frac{K\varepsilon^{-T}}{(v + \beta)^2}$$

und den Bestimmungen von Amagat und Regnault K, ε und $\alpha + \beta$ bestimmt. Um α und β zu finden, benutzt er die Bestimmungen der Dichten Δ der Kohlensäure von Cailletet und Hautefeuille bei 0° und −23° und Drucken von 100, 200 und 300 Atmosph. Es waren:

	p	100	200	300
$t = 0$	Δ	0,984	1,093	1,074
$t = -23$	Δ	1,092	1,126	1,151

Mit diesen Werthen stellen sich auch die Beobachtungen von Andrews und Amagat befriedigend dar.

Im Folgenden sind noch eine Reihe von berechneten Werthen zusammengestellt.

P ist die Spannkraft der gesättigten Kohlensäure bei t^0, s und σ sind die spec. Volume des Dampfes und der Flüssigkeit bei P, bezogen auf das normale Volumen des Gases, Δ ist dieDichte der Flüssigkeit:

t	30°	10°	−10°	−30°	−50°
P	73,49	46,12	27,01	14,49	6,91 Atmosph.
s	0,00568	0,01422	0,02706	0,05216	0,10795
σ	0,00428	0,00251	0,00208	0,00183	0,00167
Δ	0,461	0,785	0,950	1,076	1,178

Bei der Erstarrungstemperatur $-57°$ findet man $P=$ 5,15 Atmosph., $\Delta = 1,209$; Faraday fand $P = 5,3$ Atmosph.

Leider lassen sich obige Zahlen noch nicht experimentell prüfen. E. W.

---

16. **A. Joly.** *Thermische Untersuchungen über die Unterphosphorsäure* (C. R. **102**, p. 259—262. 1886).

1) Lösungswärme von $PO_2, 2H_2O$ (in $350H_2O$) bei 10° ... $-1,10$ Cal. Für die Lösung des bei 65° geschmolzenen und geschmolzen bis zu 11° erhaltenen werden 3,3 Cal. gefunden, sodass die Erstarrungswärme $+4,4$ Cal. beträgt.

2) Lösungswärme der normalen PO_2H_2O (in $350H_2O$) bei 11° ... $+3,85$ Cal.; somit:

PO_2H_2O f. + H_2O f. ... +3,5 Cal.

3) Sättigung der Unterphosphorsäure durch Natronhydrat bei 10—11°:

PO_3H_2 + ½ NaOH ... 7,57 Cal.
+ 1 NaOH ... 15,05 „
+ $\frac{3}{2}$ NaOH ... 21,36 „
+ 2 NaOH ... 27,11 „
+ 3 NaOH ... 27,65 „

Hiernach ist die Säure eine zweibasische. Rth.

---

17. **E. Duclaux.** *Ein neues Mittel, die Reinheit flüchtiger Körper nachzuweisen* (C. R. **101**, p. 1501—3. 1885).

Wenn man ein bestimmtes Volumen einer Alkohollösung oder der Lösung einer flüchtigen Fettsäure destillirt und in Verlauf der Destillation gleich grosse Mengen auffängt, so nimmt die in diesen Proben enthaltene Alkohol-, resp. Säuremenge nach einem bestimmten Gesetz zu oder ab. Hierbei verhält sich von zwei und mehr gelösten Körpern jeder, als ob er allein vorhanden wäre. Um hiernach zu untersuchen, ob ein Körper rein ist, hat man eine verdünnte Lösung davon herzustellen und Proben der fractionirten Destillation zu untersuchen. Rth.

---

18. ***Simon Newcomb. Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes*** (Astron. Papers prepared for the use of the Amer. Ephemeris and Nautical Almanac 1885. p. 112—230).

Der Verf. adoptirt die Foucault'sche Methode des rotirenden Spiegels und wendet dieselbe in der folgenden Form an: Der Spalt eines Fernrohrs wird mit Sonnenlicht erleuchtet und das parallele Strahlenbündel, das die Collimatorlinse verlässt, fällt auf den rotirenden Spiegel und wird von da auf einen entfernten festen Spiegel geworfen, der es in derselben Richtung zurücksendet; das abermals am rotirenden Spiegel reflectirte Licht wird durch die Objectivlinse eines zweiten Fernrohrs zu einem Bild des Spaltes vereinigt. Da der ausgehende und der zurückkehrende Strahl nahezu gleiche Richtung haben, ist das sendende Fernrohr, um dem Beobachter nicht hinderlich zu sein, gebrochen und an der Knickstelle ein Spiegel eingesetzt. Der Beobachter befindet sich in einem ziemlich dunklen Raume, und durch geeignete Blendvorrichtungen vermag nur so viel zerstreutes Licht von ausserhalb des Gebäudes in das empfangende Fernrohr zu gelangen, um die Spinnenfaden im Fernrohr zu sehen. Der Spiegel ist ein auf seinen Seitenflächen polirtes Stahlprisma; die Breite der einzelnen Flächen beträgt 37,5 mm. Zur Bewegung des Spiegels dienten zwei am oberen und unteren Ende des Prismas befestigte Flügelräder, welche durch ein passendes, von einer Dampfmaschine getriebenes Gebläse in möglichst gleichförmige Bewegung gebracht werden konnten. Mit Leichtigkeit konnte die Zahl der Umdrehungen in der Secunde auf 250 gebracht werden. Die Rotationsrichtung konnte schnell gewechselt werden.

Hauptsächlich kam es offenbar auf eine möglichst genaue Messung des Winkels an, den die reflectirten Strahlen einschliessen, wenn der Spiegel mit verschiedenen Geschwindigkeiten in entgegengesetzten Richtungen rotirte. Es war daher eine feste Aufstellung des Systems nöthig. Das Beobachtungsfernrohr war deshalb auf einen metallischen Rahmen aufgeschraubt, der um eine mit der Rotationsaxe des Spiegels coincidirende Axe drehbar war. Das äussere Ende dieses Rahmens ruhte auf einem horizontalen Bogen von 2,4 m Radius. Auf der horizontalen Oberfläche des Bogens war

eine feine Theilung angebracht, welche mit Mikroskopen abgelesen wurde. Die Messung der Geschwindigkeit des rotirenden Spiegels geschah durch ein Uhrwerk, das jede 28. Umdrehung gleichzeitig mit den Schlägen eines Chronometers (welches Sternzeit angab) electrisch registrirte. Als fest aufgestellter Spiegel dienten zwei nebeneinander aufgestellte concave Spiegel von 40 cm Durchmesser und etwa 3000 m Krümmungsradius. Für diese Spiegel wurden zwei verschiedene Standorte gewählt, einmal auf dem Grund und Boden des Naval Observatory, sodann nahe beim Washingtondenkmal in 2550, resp. 3720 m Entfernung vom rotirenden Spiegel.

Die Ausführung der einzelnen Beobachtungen geschah folgendermassen: Das empfangende Fernrohr wurde von der Nulllage — derjenigen Stellung des Fernrohres, wo das Bild des Spaltes zwischen die beiden Ocularfäden fiel, wenn der Spiegel nicht rotirte — nach einer Seite um ein passendes Stück gedreht. Man liess dann einen Luftstrom auf die Flügelräder wirken und regulirte denselben durch Oeffnen und Schliessen von Ventilen so, dass eine Zeit lang möglichst genau das Spaltbild zwischen den Fäden blieb; gleichzeitig registrirte dann das Uhrwerk die Umdrehungszahl des Spiegels. Sodann wurde das Fernrohr auf die andere Seite des Nullpunktes gedreht und der Spiegel in entgegengesetzter Richtung in Bewegung versetzt. Aus der Länge des Bogens zwischen den beiden Stellungen des Fernrohrs und den beobachteten Tourenzahlen lässt sich dann die Zeit berechnen, die ein Strahl braucht, um den Raum zwischen dem rotirenden und dem festen Spiegel zweimal zu durchmessen.

Aus der grossen Zahl von Beobachtungen, welche theils Newcomb, theils Michelson und Holcombe gemacht haben, ergeben sich drei Hauptmittel für die Geschwindigkeit in der Luft:

$$v = 299\,615, \qquad v = 299\,682, \qquad v = 299\,766,$$

welche voneinander weit mehr abweichen, als zufälligen Fehlern entspricht. Nach einer Discussion der möglichen Fehlerquellen wird als wahrscheinlichster Werth für die

Fortpflanzungsgeschwindigkeit im leeren Raume die Zahl 299 860 km abgeleitet.

Die infolge der constanten Fehler bedingte Ungenauigkeit gibt der Verf. auf ± 50 km an.

Die Resultate aller ausführlichen Beobachtungsreihen seit Foucault finden sich in folgender Tabelle zusammengestellt:

Foucault 1862	298 000
Cornu 1874	298 500
Cornu 1878	300 400

Discussion seiner Resultate durch

Listing	299 990
Young und Forbes	301 382
Michelson 1879	299 910
Michelson 1882	299 853
Newcomb	299 860.

Young und Forbes hatten bei ihren Messungen das auffallende Resultat erhalten, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit für rothes und blaues Licht um 2 % variire. Wäre für verschiedenfarbiges Licht nur eine Differenz von $^1/_{10}$ % vorhanden, so hätte Newcomb an seinem reflectirten Spaltbild farbige Ränder sehen müssen. Davon war aber nie etwas zu bemerken, sodass zweifellos in der Messung von Young und Forbes ein Fehler vorhanden ist. Sgr.

---

19. *A. Michelson. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von weissem und gefärbtem Licht in Luft, Wasser und Schwefelkohlenstoff* (Astron. Papers prepared for the use of the Amer. Ephemeris and Nautical Almanac 1885. p. 235—258).

Auf Veranlassung vom Newcomb (siehe vorstehendes Referat) hat der Verf. seine Messungen nach der früher benutzten Methode (Beibl. 3, p. 492) wiederholt. Als Mittelwerth der neuen Versuche ergibt sich $v = 299\,853 \pm 60$ km, ein Resultat, das sogar besser mit dem Werthe von Newcomb stimmt, als man erwarten kann.

Ferner hat er den Versuch von Foucault wiederholt, der die Entscheidung zwischen Emissions- und Undulationstheorie lieferte; Foucault hatte in seiner Publication keine Zahlen mitgetheilt. Für das Verhältniss der Fortpflanzungs-

geschwindigkeiten in Wasser und Luft fand Michelson im Mittel 1,33. Bei Anwendung von Schwefelkohlenstoff ergab sich für das Verhältniss 1,77, wenn weisses Licht benutzt wurde, während man für mittleres Gelb den Brechungsexponenten 1,64 erhält. Wurde weisses Licht prismatisch zerlegt und einmal der rothe, das andere mal der blaue Theil benutzt, so erhielt man für das Verhältniss der zugehörigen Lichtgeschwindigkeiten: $v_r/v_b = 1{,}014$. Die Differenz zwischen dem beobachteten und dem zu erwartenden Werth ist von Newcomb in einer Einleitung erklärt, indem er dazu aufmerksam macht auf eine von Lord Rayleigh theoretisch abgeleitete Differenz zwischen der Geschwindigkeit einer Wellengruppe und dem Verhältniss der Wellenlänge: Wellenzeit.

Sgr.

20. ***H. Dufet.*** *Ueber das Gesetz von Gladstone und die Aenderung des Molecularindex* (Séanc. Soc. Phys. 1885, p. 132 —141).

Mallard leitet in ähnlicher Weise, wie Klercker u. a. ab, dass, wenn e die Dicke einer Schicht eines Körpers, ε die Dicke der Molecüle in derselben, n der Brechungsindex der Molecüle, E der des Körpers selbst ist, und man annimmt, dass der Aether im Körper dieselben Eigenschaften, wie im freien Raum hat:

$$Ne = e - \varepsilon + \varepsilon n. \quad 1)\ N - 1 = \frac{\varepsilon}{e}(n-1) = \nu(n-1).$$

Hier ist ν das Volumen, das die Molecüle in der Volumeneinheit annehmen. Die Formel wird durch den Versuch bei der Compression bestätigt, nicht aber durch die bei Ausdehnung. Dufet will dies genauer untersuchen; er differenzirt (1), dividirt mit der Gleichung (1) in den Differentialquotienten und findet:

$$\frac{1}{N-1}\frac{dN}{dt} = \frac{1}{\nu}\frac{d\nu}{dt} + \frac{1}{n-1}\frac{dn}{dt}.$$

Nun ist aber ν proportional der Dichte Δ, d. h. $\nu/\Delta =$ Const., und es wird:

$$\frac{d\Delta}{dt}\nu - \frac{d\nu}{dt}\Delta = 0.$$

Führt man dies ein und bezeichnet mit V das Volumen bei t^0, wenn das bei $0^0 = 1$ ist, so ist:

$$\frac{1}{N-1}\frac{dN}{dt}+\frac{1}{V}\frac{dV}{dt}=\frac{1}{n-1}\frac{dn}{dt}=q\,.$$

Soll das Gladstone'sche Gesetz gültig sein, so müsste die rechte Seite Null sein, d. h. die Refraction des Moleculs dürfte sich nicht mit der Temperatur ändern; die Werthe sind aber stets negativ, und haben bei Flüssigkeiten von sehr verschiedener Brechbarkeit und Dispersion sehr nahe den gleichen Werth. Dieser Werth ist für wenig brechbare Flüssigkeiten $-0{,}0_4 7$; für sehr brechbare ist er etwas grösser, aber für alle, mit Ausnahme der wahrscheinlich nicht ganz reinen Propionsäure und des Amylacetats, stets negativ.

Bei den festen Körpern ist $1/(n-1) . dn/dt$ positiv, und zwar etwa $+0{,}0_4 3$. Man kann also sagen, dass bei wenig brechbaren Körpern mit mittlerer Ausdehnung N selbst mit der Temperatur abnimmt, bei mittel brechbaren und wenig ausdehnbaren bleibt N mit der Temperatur constant, bei sehr wenig sich ausdehnenden nimmt es zu. Für die Gläser folgt ferner $1/(n-1) . dn/dt$ der Werth $0{,}0_4 26$ bis $+0{,}0_4 30$.

Für einige Krystalle ergeben sich die Werthe der Tabelle, bei den einaxigen bezieht sich O und E auf den ordinären und extraordinären, bei den zweiaxigen α, β, γ auf den grössten, mittleren und kleinsten Index.

			O	E		α	β	γ
Flussspath	$0{,}0_4 30$	Quartz	$0{,}0_4 24$	$0{,}0_4 22$	Aragonit	$0{,}0_4 40$	$0{,}0_4 41$	$0{,}0_4 41$
Steinsalz	$0{,}0_4 52$	Beryll	$0{,}0_4 23$	$0{,}0_4 22$	Schwer-			
Sylvin	$0{,}0_4 42$	Calcit	$0{,}0_4 17$	$0{,}0_4 38$	spath	$0{,}0_4 31$	$0{,}0_4 30$	$0{,}0_4 20$
Diamant	$0{,}0_4 15$				Cölestin	$0{,}0_4 32$	$0{,}0_4 36$	$0{,}0_4 27$
Blende	$0{,}0_4 61$				Anglesit	$0{,}0_4 40$	$0{,}0_4 44$	$0{,}0_4 32$

In Lösungen sollen die festen Körper ihre Eigenschaften behalten. In der That berechnen sich aus den Werthen von Wüllner für Zinkchloridlösungen, je nach der Concentration, positive und negative Werthe. Für eine Lösung mit 71,81 % $ZnCl_2$ und 28,19 H_2O ist $q = +0{,}0_4 29$; für eine mit 35,9 % $ZnCl_2$ und 64,10 H_2O $-0{,}0_4 31$.

Die Versuche von Goldschmidt an Thoulet'scher Lösung und von Fouqué an Zinkchlorid bestätigen dies. Uebrigens scheint sich mit wachsender Wellenlänge dn/dt nicht der Null zu nähern; für sehr brechbare Lösungen

scheint es freilich sich einem Grenzwerthe nahe dem für wenig dispergirende Körper zu nähern. E. W.

---

21. ***Sigm. Exner.*** *Ueber Cylinder, welche optische Bilder entwerfen* (Pflüg. Arch. f. Physiol. 38, p. 274—290. 1886).

Die Cornea der zusammengesetzten Augen besteht im allgemeinen aus dicht aneinander liegenden Facetten; jede dieser Facetten besteht aus einem Cylinder von hornartiger Substanz, der auf beiden Seiten durch kugelförmige Endflächen abgeschlossen ist. Eine derartige Facette wirkt auch dann noch als Sammellinse, wenn man die kugeligen Begrenzungen entfernt; eine Untersuchung mit dem Mikrorefractometer ergab, dass jeder Chitincylinder, der eine Facette bildet, aus conaxialen Hohlcylindern besteht, deren Brechungsvermögen von der Peripherie nach der Axe hin zunimmt. Der Verf. hat es infolgedessen unternommen, das optische Verhalten solcher inhomogener Cylinder näher zu studiren. Die Berechnung des Problems rührt von Karl Exner her.

Ist für den als kreisförmig vorausgesetzten Cylinder der leuchtende Punkt in der Axe gelegen und seine Entfernung von der Endfläche a, so werden die von ihm ausgehenden Strahlen, wenn man nur die Centralstrahlen berücksichtigt, nach dem Austritt aus dem Cylinder wieder in einem Punkte vereinigt, nach welchem Gesetze auch der Brechungsexponent von der Axe zur Peripherie variiren möge. Bezeichnet man mit b den Abstand des Bildpunktes von der zweiten Endfläche, so gilt auch hier die bekannte Gleichung $1/a + 1/b = 1/p$. Die Brennweite p ist der Höhe des Cylinders umgekehrt proportional. Berücksichtigt man die Randstrahlen, so ergibt die Rechnung das folgende bemerkenswerthe Resultat: Sollen sämmtliche von einem Punkte der Axe kommenden Strahlen, die Randstrahlen eingeschlossen, sich nach der Brechung durch den Cylinder wieder in einem Punkte der Axe treffen, so muss der Verlauf der Brechungsexponenten von der Axe bis zum Mantel des Cylinders durch eine Parabel dargestellt werden. Dabei ist stets vorausgesetzt, dass die Länge des Cylinders unter einer gewissen Grenze liegt; wächst sie darüber hinaus stetig, so ändert

sich die Brennweite periodisch, und zwar wirkt der Cylinder bald als Sammellinse, bald als Zerstreuungslinse. Wenn man den umgekehrten Fall betrachtet, dass der Brechungsexponent von der Axe zur Peripherie wächst, so ergibt sich, dass ein derartiger Cylinder wie eine Concavlinse wirkt.

Um die Resultate der Rechnung experimentell zu prüfen, wurden Cylinder aus Gelatine und Zelloidin hergestellt. Um die Wirkung von Sammellinsen zu erhalten, wurde der Zelloidincylinder in ein Gemenge von Alkohol und Aether, der Gelatinecylinder in Wasser gebracht, jedoch so, dass eine Einwirkung nur an den Mantelflächen eintreten konnte. Zerstreuend wirken dagegen Gelatinecylinder, welche längere Zeit an der Luft gelegen haben. Für zwei Cylinder wurde durch Messung zusammengehöriger Gegenstands- und Bildweiten das Gesetz $1/a + 1/b = 1/p$ in den Grenzen der Beobachtungsfehler als gültig nachgewiesen. Sgr.

---

22. *A. Riccò. Ueber einige seltsame spectroskopische Erscheinungen* (C. R. **102**, p. 851—853. 1886).

Der Verf. macht auf eine sehr beachtenswerthe Quelle von Irrthümern bei spectralanalytischen Untersuchungen aufmerksam, welche ihren Grund in Diffractionserscheinungen zu haben scheint. Er sah die hellen Chromosphärenlinien H_α, D_3 und H_β anscheinend doppelt, d. h. in der Mitte ihrer ganzen Länge nach durchzogen von einem schwarzen Strich, und zwar sowohl bei tangential wie orthogonal zum Sonnenrande gestellten Spalte. Dieses trat bei den verschiedensten und selbst ungünstigen Witterungsbedingungen ein, und zeigte sich sowohl im Refractionsspectrum, wie in Diffractionsspectren der verschiedensten Ordnungen. Dass diese Erscheinung nicht mit der bekannten und von Trouvelot genauer beschriebenen (Bull. Astron. 2, p. 268. 1885) der Umkehrung heller Chromosphärenlinien am Sonnenrande durch das dahinter Sichtbarwerden der eigentlichen Sonnenscheibe identisch ist, geht daraus hervor, dass es auch bei D_3 auftritt, bei welcher eine derartige Umkehrung wegen Mangel einer entsprechenden dunklen Fraunhofer'schen Linie nicht erwartet werden darf, und auch, dass die erste Erscheinung

in ganzer Höhe der Protuberanzen sichtbar ist, während das Trouvelot'sche Phänomen nur eng am Sonnenrande sich zeigt.

Als Gegenstück hierzu führt der Verf. weiter an, dass ihm die stärkeren dunklen Fraunhofer'schen Linien in der Mitte aufgehellt erschienen, ja dass eine vollständige Correspondenz beider Erscheinungen direct beobachtet werden konnte. Es scheint hier also ein rein instrumentales Phänomen vorzuliegen, wie auch einfache Controlversuche angedeutet haben: Wurde der dispergirende Körper aus dem Spectroskop entfernt und das Beobachtungsfernrohr einfach auf den Spalt gerichtet, so zeigte sich, wenn das von demselben gelieferte Licht durch bunte Gläser homogen gemacht wurde, das helle Spaltbild von einem dunklen Mittelstreifen durchzogen; gleicherweise zeigte sich das Phänomen durch das ganze Spectrum hindurch, wenn immer nur ein schmaler Streifen aus demselben durch eine spaltförmige Ocularblende im Focus des Beobachtungsfernrohres abgegrenzt wurde. Wurde der Spalt durch einen dünnen Platindraht ersetzt, so zeigte derselbe sich in der Mitte aufgehellt. Eb.

---

23. ***W. N. Hartley.*** *Untersuchungen über die Beziehung zwischen der molecularen Structur der Kohlenstoffverbindungen und ihren Absorptionsspectren. Part VII* (J. Chem. Soc. 1885, p. 685—757).

Aus seinen früheren Versuchen hatte der Verfasser geschlossen, dass bei den Körpern mit geschlossener Kohlenstoffkette zwei Arten von Absorption auftreten, eine allgemeine und eine selective; die letztere ist eine Folge von der ersteren, die allgemeine soll herrühren von der Grundschwingungen des Molecüls, die selective von den Schwingungen innerhalb des Molecüls, entsprechend den Obertönen eines einfachen musikalischen Instruments. Eng mit der Schnelligkeit dieser Schwingungen und ihrer Constitution war die Intensität der Absorption, die von der Amplitude herrührt, verbunden.

In der vorliegenden Abhandlung gibt der Verf. eine sehr genaue, auf Wellenlängen reducirte Beschreibung der Spectra,

und zwar einmal die Wellenlängen und dann deren Reciproke, die Schwingungszahlen. Da analoge Verbindungen nicht gleiche Absorptionsstreifen zeigen, schliesst der Verf., dass nicht die Schwingungen einzelner Atome als solche für die Absorption massgebend sind, sondern in ihrer Verbindung mit anderen.

Untersucht wurden: 1) aromatische Kohlenwasserstoffe, Benzol und Naphtalin; 2) aromatische tertiäre Basen und ihre Salze, Pyridin, Dipyridin, Picolin, Chinolin und ihre Hydrochloride; 3) Additionsproducte der tertiären Basen und Salze, Piperidin, Tetrahydrochinolin und ihre Hydrochloride; 4) Primäre und secundäre aromatische Basen oder Amidoderivate und ihre Salze, Ortho- und Paratoluidin und ihr Hydrochlorid; 5) Isomere Körper, die drei Isoxylole. Es wurden Lösungen verschiedener Concentration und Dicken untersucht und die Absorptionen graphisch dargestellt. Verglichen sind stets Concentrationen, die gleichviel Molecüle enthalten. Wegen der einzelnen Zahlen und Curven muss auf das Original verwiesen werden.

Aus früheren Versuchen hatte der Verf. die Sätze abgeleitet:

Keine moleculare Anordnung bedingt eine selective Absorption, wenn nicht jedes Kohlenstoffatom mit drei anderen Kohlenstoffatomen, wie beim Benzol, verknüpft ist. Die einfache Verbindung von Kohlenstoff und Stickstoff bedingt keine selective Absorption der ultravioletten Strahlen. Aus den neuen Versuchen folgt, dass wenn ein Atom Stickstoff an Stelle eines Atomes Kohlenstoff im Benzol- oder Naphtalinkern tritt, die Eigenschaft der selectiven Absorption beibehalten wird.

Da im Piperidin, einem Additionsproduct des Pyridin, nämlich einem Hexahydropyridin, die Kohlenstoff- und Stickstoffatome weniger fest aneinander liegen, als im Benzol- und Pyridinkern, so muss dessen Absorption kleiner sein.

Ob wirklich, wie der Verf. will, bei doppelten Bindungen die Atome dichter aneinander liegen, ist noch fraglich.

Die Verstärkung der Absorption erfolgt einmal in einer Zunahme der Absorptionscoëfficienten an einer Stelle und dann in einer grösseren Ausdehnung des Absorptionsspectrums nach dem Violett.

Weiter hat sich noch ergeben:

Bei den isomeren Körpern ist die Absorption sehr verschieden.

Ortho- und Metaxylol zeigen zwei Absorptionsstreifen, die durch ein Maximum der Durchlässigkeit für Schwingungszahlen in der Secunde von 3070 und 3080 getrennt sind. Bei dem Paraxylol tritt ein dritter Absorptionsstreifen gerade an Stelle des früheren Maximums der Durchlässigkeit auf. Die Reihenfolge der Stärke der Absorption nach ist Metaxylol, Orthoxylol, Paraxylol.

Die Chlorwasserstoffverbindungen mit den Basen geben ganz andere Curven als die Basen, sie sind meist diaktinischer.

Der Verf. zieht noch folgende Schlüsse:

Wenn die Condensation von Kohlenstoff und Stickstoff in einer Benzolverbindung oder einer tertiären Basis durch die Addition von einem Atom Wasserstoff zu jedem Atom Kohlenstoff und Stickstoff verändert wird, so wird die selective Absorption vernichtet.

Wird die Condensation der Kohlenstoffatome im Chinolin durch Addition von vier Atomen Wasserstoff verändert, so wird die Intensität der Absorption vermindert.

Molecüle von Verbindungen, d. h. Molecüle von verschiedenen Atomen vibriren als Ganze oder Entitäten, und die Grundschwingungen veranlassen secundäre Schwingungen, die in keinen sichtbaren Beziehungen zu den chemischen Constituenten des Molecüls stehen, mögen dies Atome oder kleinere Molecüle sein. E. W.

---

24. ***J. M. Pernter.*** *Bemerkungen zur Bestimmung der Sonnentemperatur* (Rep. d. Phys. 22, p. 1—8. 1886).

Wendet man auf die Protuberanzen als aufsteigende Ströme von Wasserstoffgas das bekannte Abkühlungsgesetz an, so ist man im Stande, gewisse obere Grenzen für die Temperatur an der Sonnenoberfläche abzuleiten, wenn man über die Temperatur, welche der glühende Wasserstoff in der gemessenen Protuberanzenhöhe noch hat, gewisse Annahmen macht. Zu dieser Methode, welche von Zöllner herrührt, der eine Temperatur von 1 100 000° C. erhielt, wenn

er jene Temperatur an der Protuberanzenspitze = 0 und die mittlere Protuberanzenhöhe = 8000 Meilen annahm, bemerkt der Verf., dass die durch sie erhaltenen Werthe bedeutend vermindert werden müssen, und zwar aus folgenden zwei Gründen: 1) Dem emporgeschleuderten Wasserstoffstrome sind Metalldämpfe beigemischt, welche durch die bei ihrer Condensation frei werdende Wärme die Temperaturabnahme sehr verzögern (nach Analogie mit unseren mit Wasserdampf beladenen Luftströmen zu schliessen), vielleicht auf die Hälfte reduciren, ganz abgesehen von eventuell freiwerdenden Dissociations-, Verbindungs- oder gar Erstarrungswärmen. 2) ist es nicht erlaubt, bei der Berechnung der mittleren Temperatur der Photosphäre Protuberanzen von ausnahmsweise grosser Höhe zu Grunde zu legen. Nimmt man die mittlere Höhe der die Photosphäre jeder Zeit säumenden niedrigen Protuberanzen zu 1500 Meilen an, so ergibt diese Methode als untersten plausibelsten Werth 100 000°.

Bei der anderen Methode, welche neben der ersten allein noch genaue Messungen gestattet und die aus Werthen der Strahlungsintensität der Sonne auf deren Temperatur zurückschliesst, muss wegen der hohen in Betracht kommenden Temperaturen an Stelle des Dulong-Petit'schen Strahlungsgesetzes das Gesetz der vierten Potenz von Stefan angewendet werden. Es ergibt sich alsdann für die Sonnenconstante etwas mehr als 6000° C., d. h. mit Rücksicht auf das starke Absorptionsvermögen der Sonnenatmosphäre für die Temperatur auf der Sonnenoberfläche rund 10 000° C.

Dieser Werth repräsentirt seiner Natur nach einen unteren Grenzwerth, der aber aus zwei Gründen noch erheblich erhöht werden muss. Erstens gibt auch das Stefan'sche Gesetz in den hier in Betracht kommenden Temperaturlagen wahrscheinlich eine zu niedrige Temperatur des strahlenden Körpers und zweitens erhalten wir aus unseren Messungen (wie Langley gezeigt hat) immer eine zu kleine Absorptionsconstante für unsere Atmosphäre.

Es ergibt sich also, dass die Temperatur der Sonne (Photosphäre) zwischen viel engere Grenzen eingeschlossen ist, als bisher angenommen wurde. Eb.

25. ***A. Angot.*** *Bemerkung zu einer Abhandlung von Frölich über die Messung der Sonnenwärme* (J. de Phys. (2) **4**, p. 459—464. 1885).

Der Verf. wendet sich gegen die Sicherheit der von Frölich, Wied. Ann. **21**, p. 1. 1884 erhaltenen Resultate; theils aus denselben Gründen wie Vogel, theils aus anderen, die besonders sich auf die Vergleichung der Strahlung der Sonne mit der einer festen Lichtquelle beziehen. Als Normen für eine Bestimmung der Aenderung der Wärme der Sonnenstrahlen stellt er folgende Sätze auf:

1) Man darf keine Beobachtungen bei einer Sonnenhöhe unter 20° anstellen. 2) Man muss fern von den Städten beobachten, um den Einfluss der atmosphärischen Absorption zu vermeiden. 3) Zu den Beobachtungen Instrumente benutzen, die absolute Angaben geben, oder wenigstens Instrumente, die relative Angaben liefern, die stets direct untereinander vergleichbar sind oder leicht durch Vergleichung mit einem constanten Phänomen, dessen Wirkung von derselben Ordnung, wie die zu messende ist, graduirt werden können. 4) Die Beobachtungen sind gleichzeitig in zwei oder mehreren Stationen anzustellen, um eine Controle der Resultate zu erzielen. E. W.

---

26. ***G. M. Stanoiéwitsch.*** *Ueber den Ursprung des photosphärischen Netzwerkes auf der Sonne* (C. R. **102**, p. 853—856. 1886).

27. ***J. Janssen.*** *Bemerkung hierzu* (ibid. p. 857).

Auf den vorzüglichen, von Janssen erhaltenen, grossen Sonnenphotographien zeigt sich die Granulation der Sonne nur an gewissen Stellen scharf, an anderen dagegen total verwaschen. Den Grund hiervon hat man in heftigen Bewegungen der photosphärischen Massen theils strömender, theils cyklonenartiger Natur gesucht. Stanoiéwitsch, welcher bei seinen Arbeiten am Meudoner Observatorium diese Photographien einem genaueren Studium unterworfen hat, kommt zu dem Schlusse, dass die an sich ganz regelmässig an allen Stellen der Sonnenoberfläche ausgebildete granulirte Beschaffenheit der Photographie uns nur deshalb verwaschen

erscheint, weil das von derselben kommende Licht durch eine unregelmässig brechende Schicht, nämlich die über der Photosphärenschicht ausgebreitete und von Gasströmen verschiedener Temperatur mannigfach bewegten Atmosphäre der Sonne, hindurchgehen muss, ehe es zu uns gelangt. So erscheint uns auch die Granulation einer fernen Mauer im Fernrohr vollständig verwaschen, wenn wir dieselbe durch eine Scheibe gewöhnlichen Fensterglases hindurch sehen.

Janssen hebt die Bedeutung der hier angedeuteten Ursache bezüglich der durch sie möglichen Deformationen der Bilder von Gegenständen auf der Sonnenoberfläche hervor, glaubt aber in vorliegendem speciellen Falle eine Ueberschätzung derselben constatiren zu müssen. Eb.

---

28. ***W. Huggins.*** *Ueber die Corona der Sonne* (Proc. of the Roy. Soc. **39**, p. 108—135. 1885).

Der Beobachtung der Sonnencorona, des einzigen Phänomens seiner Art, auch ausser den seltenen Momenten einer totalen Sonnenfinsterniss, setzen sich grosse und eigenthümliche Schwierigkeiten entgegen: Der Lichtzuwachs, welchen die hell erleuchtete Atmosphäre in der Nähe der Sonnenscheibe durch das Coronalicht erhält, ist im allgemeinen unmerklich. Dass das Auge unter gewissen Umständen dennoch einen Eindruck dieses schwachen Lichtes erhalten kann, lehrt die Thatsache, dass bei Durchgängen der Planeten Mercur und Venus, wenn sich ihre dunklen Scheiben auf die helle Corona projiciren, dieselben wahrnehmbar werden, noch ehe sie den Sonnenrand berühren. Es handelte sich also darum, den Unterschied zwischen Erleuchtung durch die helle Atmosphäre allein und durch diese plus dem dahinter befindlichen Coronalichte merklicher zu machen. Dieses gelang Huggins schon im Jahre 1882 durch Benutzung der beiden Umstände, dass Sonnen- sowie Erdatmosphäre für die brechbareren Strahlen starke Absorptionsvermögen besitzen, sodass das zerstreute Tageslicht wenig von denselben enthält, und dass andererseits das Coronalicht an violetten und ultravioletten Strahlen reich ist, was durch Beobachtungen früherer Finsternisse hinlänglich constatirt war. Huggins

photographirte die Corona mit Hülfe eines besonderen heliographischen Apparates, welcher das directe Sonnenlicht auszuschliessen gestattete. 20 Platten zeigten Bilder, welche mehr oder weniger denen der Corona bei Sonnenfinsternissen ähnlich waren. Bei Gelegenheit der ersten Finsterniss im Jahre 1883 wurden an verschiedenen Orten der Erde gleichzeitig Corona-Photographien erhalten, die an der Identität des photographirten Objectes keinen Zweifel lassen.

Bedeutsam ist aber die Thatsache, dass diese Versuche, die Corona ohne Finsterniss zu photographiren, in den darauffolgenden Jahren durchweg misslangen; man dürfte vielleicht nicht irren, wenn man den Grund hierfür mit Huggins in dem in dieser Zeit auffallend verstärkten Zerstreungsvermögen unserer Atmosphäre sucht, welches zu den bekannten und viel besprochenen abnormen Dämmerungserscheinungen, den Farbenringen und Höfen um Sonne und Mond Veranlassung gegeben hat.

Nach eingehender Discussion der bis jetzt constatirten Eigenschaften des eigenthümlichen Gebildes, an dessen objectiver Realität nicht mehr gezweifelt werden kann, entscheidet sich Huggins für die auch von anderer Seite vielfach vertretene Ansicht, dass man es hier mit einer kosmischen Wolke fester oder flüssiger, glühender Partikelchen zu thun habe, welche von der Sonne gespeist wird. Als treibende Kraft wird eine von der Sonne ausgehende electrische Repulsivkraft angenommen, welche bei den kleinen Theilchen die Wirkung der Attractivkraft überwiegt; dadurch würde sich zugleich auch der Zusammenhang der Erscheinungen der Corona mit der mechanischen Thätigkeit auf der Sonne erklären, wie sie sich in der Flecken- und Protuberanzenbildung äussert.

Das Schicksal der nicht zur Sonne zurückkehrenden, weit fortgeschleuderten Theilchen kann Licht werfen auf das ebenfalls noch sehr räthselhafte Gebilde des Zodiakallichtes, welches mit der Corona verwandte Züge aufweist. Eb.

---

29. **O. Lohse.** *Ueber die Vortheile der Anwendung eines Kalkspathprismas zur Beobachtung des Mars* (Astron. Nachr. **114**, p. 121—122. 1886).

Um das von der Marsatmosphäre reflectirte, also zum Theil polarisirte Licht abzuschwächen, wird vor dem Fernrohrocular ein doppeltbrechendes Kalkspathprisma angebracht, welches durch Zusammenkitten mit einem entsprechenden Glaskeile für die extraordinären Strahlen achromatisirt ist. Die Oberflächengebilde des Planeten treten, ganz besonders gegen den Rand der Scheibe hin, merklich deutlicher hervor. Das Vorhandensein zweier Bilder wirkt dabei nicht störend; im Gegentheil, es werden, indem das Auge von einem Bilde zum andern schweifen kann, verschiedene Stellen der Netzhaut angeregt, was bekanntlich für die Erkennung schwacher Details von Wichtigkeit ist.

Eine Einschaltung polarisirender Mittel wird im allgemeinen bei Planeten mit sehr dichten Atmosphären, wie z. B. Venus, von Vortheil sein. Näheres über die Anwendung eines derartigen Prismas zu Positionswinkelbestimmungen stellt der Verf. in Aussicht. Eb.

---

30. **C. Dölter.** *Erhitzungsversuche am Vesuvian, Apatit, Turmalin* (N. Jahrb. f. Min. **2**, p. 217. 1884; Ztschr. f. Kryst. **11**, p. 334. 1886).

1) Vesuvian verhält sich verschieden. Bei Krystallen mit kleinem Axenwinkel, wächst dieser mit der Temperatur, bei solchen mit grossem nimmt er ab.

2) Apatit. Der Axenwinkel nimmt mit der Temperatur ab.

3) Turmalin. Die Hyperbelarme nähern sich beim Erhitzen.

4) Beryll. Der grosse Axenwinkel eines farblosen sibirischen Berylls wird klein beim Erhitzen.

5) Brucit. Erhitzen bringt einen Winkel von $4^1/_2{}^0$ fast zum Verschwinden.

6) Apophyllitplatte. Die Hyperbelarme näherten sich beim Erhitzen beträchtlich. E. W.

---

31. ***H. Becquerel. Beziehungen zwischen der Absorption des Lichtes und der Emission der Phosphorescenzstrahlen der Uranverbindungen*** (C. R. **101**, p. 1252—56. 1885).

Uranoxydverbindungen. Sie sind meist phosphorescirend. Ihr Licht besteht meist aus einem discontinuirlichen Spectrum aus 7—8 Banden, die regelmässig zwischen *C* und *F* vertheilt sind, und deren Lage und Aussehen mit der Natur der Verbindungen sich ändert. Dieselben Substanzen zeigen ein Absorptionsspectrum von Banden oder Gruppen von Banden, die nach Lage und Aussehen die Fortsetzung der Phosphorescenzbanden bilden. Für alle diese Banden ist die Differenz der Schwingungszahlen merklich constant, wenn man von einer Gruppe zur nächsten übergeht, und die Differenz ist auch für die verschiedenen Uranylverbindungen nahezu gleich.

Die von den Uranverbindungen absorbirten Strahlen erregen in allen diesen Körpern dieselben Lichtschwingungen, diese scheinen die unteren harmonischen von den erregenden zu sein.

Ein Beispiel geben die Zahlen bei dem Uranylnitrat.

Phosphorescenz	654,4	618,0	586,0	558,3	523,5	508,0	486,5	470,0		
Absorption	—	—	—	—	—	—	486,5	470,0	453,0	437,0..
Diff. $\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'}$	$0,0_4 90$	$0,0_4 88$	$0,0_4 84$	$0,0_4 87$	$0,0_4 90$	$0,0_4 87$	$0,0_4 72$	$0,0_4 80$	$0,0_4 86$	

Stets ist eine oder zwei Banden dem Absorptions- und Emissionsspectrum gemeinsam. In dieser Region senden also die Körper Strahlungen von gleicher Wellenlänge aus, als die der erregenden ist. Man kann daraus schliessen, dass die Eigenschaft verschiedener Körper, im Einklang mit gewissen einfallenden Strahlen zu schwingen, die Ursachen der Absorption dieser Strahlen selbst ist. Der weniger brechbare Theil des Absorptionsspectrums der Uranylverbindungen scheint zwischen *F* und *b* zu endigen.

Uranoxydulverbindungen. Diese geben keine Phosphorescenz-, aber ein discontinuirliches Absorptionsspectrum, das sich weit ins Ultraroth erstreckt. In Lösung geben sie andere Absorptionsspectren, als im festen Zustand, wahrscheinlich bilden sich Hydrate. Die starken Banden im Roth und

Ultraroth sind für die Verbindungen charakteristisch, ebenso wie die Bande bei $\lambda = 549$.

Einige Beispiele gibt die Tabelle.

Uranosulfat.		Uranochlorat.		Uranhaltiges Zirkon
krystallisirt	gelöst	krystallisirt	gelöst	
—	1056	—	1056	1120
690 [1]	—	694 [12]	—	690 [24]
—	—	685	—	688 [25]
672 } [2]	—	672 [13]	—	662 } [26]
665 }	657 } [5]	—	657 } [19]	660 }
655 [3]	653 }	655 [14]	653 }	654 [27]
645	645 [9]	—	645	—
631	631	631	631	618,5
615	—	611 [15]	611 [20]	614,5
610	—	585 } [16]	—	590 } [28]
589 [4]	—	576 }	—	588 }
—	—	565	—	—
—	—	561 } [17]	—	562,5
—	—	557 }	588 [21]	558
553 } [5]	558 } [10]	—	554 } [22]	548
549 }	549 }	548,5	550 }	537,5
—	—	519 }	499,5 }	516
540 [6]	—	494 } [18]	496 } [23]	513
504 [7]	498 [11]	478 }	474 }	483

1) Schwach. 2) Breit und sehr stark. 3) Schwach. 4) Spuren. 5) Stark. 6) Schwach. 7) Diffus. 8) Sehr stark. 9) Schwach. 10) Stark. 11) Breit. 12) Sehr stark. 13) Stark. 14) Schwach. 15) Sehr stark. 16) Schwach. 17) Stark. 18) Breite Bande. 19) Sehr stark. 20) Schwach. 21) Schwach. 22) Stark. 23) Breit und stark. 24) Stark. 25) Schwach. 26) Doppelt, schwach. 27) Sehr stark. 28) Doppelt stark.

Die Absorptionsbanden der Uranoverbindungen zeigen dieselben Gesetze der Vertheilung wie die Banden der Uranylverbindungen, ohne indess dieselben relativen Intensitäten zu haben. E. W.

---

32. ***H. Becquerel.*** *Bemerkungen über eine Notiz von Langley über die bisher noch nicht beobachteten Wellenlängen* (C. R. **102**, p. 209—210. 1886).

Der Verf. bemerkt, dass es ihm mittelst phosphorescirender Platten zwar noch nicht gelungen sei, Wellenlängen von 0,0027 mm zu beobachten, sondern nur solche von 0,0015 mm,

dass aber seine Methode den Vorzug habe, einen Ueberblick über das ganze Spectrum zu geben. Ferner liessen sich mit der phosphoroskopischen Methode Details erkennen und Emissionsspectren beobachten, was mit dem Bolometer kaum möglich ist. E. W.

---

33. *G. Lippmann. Absolutes sphärisches Electrometer* (C. R. 102, p. 666—667. 1886; Bull. de la Soc. intern. des électr. 3, p. 116—118. 1886).

Eine isolirte Metallkugel ist in zwei gegeneinander bewegliche Halbkugeln getheilt, welche sich bei der Ladung des Systems auf ein Potential V mit einer Kraft $f = \frac{1}{8} V^2$ abstossen. Die eine Halbkugel ist fest, die andere an drei verticalen Fäden aufgehängt, sodass sie sich selbst parallel verschieben kann. Der Ablenkungswinkel α der Fäden wird an einem an zwei der Fäden geklebten Spiegel abgelesen, den man durch eine kleine Oeffnung ansieht. Ist p das unveränderliche Gewicht der beweglichen Halbkugel, so ist:

$$f = \frac{1}{8} V^2 = p \operatorname{tg} \alpha.$$

Bei einer anderen empfindlichen Construction sind die beiden Halbkugeln von einer sphärischen, mit der Erde verbundenen Kupferhülle umgeben. Sind die Radien der beiden Kugeln a (3,9 cm) und b (4,92 cm), so ist $f = \frac{1}{8} b^2 V^2 / (b - a)^2$. Ist $p = 3{,}322$ g, ist die Ablenkung d, so ist:

$$d = 0{,}00373 \; V^2,$$

oder, wenn V in Volts ausgedrückt ist, $d = 0{,}0_4 140 \; V^2$.

Zweckmässig liest man die Ablenkungen mittelst des 15 bis 50 mal vergrössernden Oculars eines Mikroskops ab, um dadurch auch die Fehler infolge der Aenderung des Systems bei der Ablenkung zu eliminiren. G. W.

---

34. *E. Bichat und R. Blondlot. Ueber ein absolutes continuirlich anzeigendes Electrometer* (C. R. 102, p. 753—756. 1886).

Ein isolirter senkrechter Metallcylinder ist mit der Electricitätsquelle verbunden, deren Potential man messen will.

In der unteren Hälfte desselben hängt an dem einen Arm eines Wagebalkens an einem oben eine Wagschale S tragenden Metallstab ein mit der Erde verbundener engerer Cylinder B, der unterhalb in einen etwas weiteren, ebenfalls mit der Erde verbundenen dritten Cylinder C eintaucht. Der Metallstab geht durch ein Loch in dem Deckel einer die Cylinder umgebenden Metallhülle, welche die Influenz auf den Wagebalken verhindert. Die andere Seite des Wagebalkens trägt eine grosse runde Pappscheibe, welche in einem etwas weiteren cylindrischen Gefäss schwebt, wodurch die Schwingungen gedämpft werden.

Ist R (5,875 cm) der Radius des weiten Cylinders A, r (2,5 cm) der des engeren B, die Kraft, welche B in die Höhe zieht, gleich F, und hebt sich B um die kleine Strecke dz, so ist die Arbeit $F.dz$ gleich dem Zuwachs der electrischen Energie des Systems oder gleich dem Product des Potentials V mit der Capacität eines Theiles von der Länge dz eines unendlich langen Cylinders, also dem Zuwachs von $\frac{1}{4} V dz / \log (R/r)$, d. h. $F dz = V^2 dz / 4 \log (R/r)$ und $V^2 = 4 F . \log (R/r)$. Sind R und r in Centimetern, ist F in Dyns gemessen, so ist V^2 im C.-G.-S.-System bestimmt. F ergibt sich aus den auf die Wagschale S behufs der Aequilibrirung zu legenden Gewichten G in Grammen, multiplicirt mit g, also $F = Gg$.

Da die Kraft F in ziemlich weiten Grenzen von der Lage des Cylinders B unabhängig ist, kann man statt des Aequilibrirens der Wage auch ihren Ausschlag mittelst eines über der Schneide der Wage befestigten Spiegels bestimmen. F ist dann gleich einer mit der Tangente des Neigungswinkels der Wage multiplicirten Constante, welche sich aus den zur Aequilibrirung erforderlichen Gewichten bestimmen lässt. Geringe seitliche Abweichungen des Cylinders B aus der conaxialen Lage mit A haben nach den Rechnungen von Blavier kaum einen Einfluss auf F. Bei den angegebenen Dimensionen würde eine Abweichung von 3 mm F nur um 0,003 seines Werthes ändern.

Bei den obigen Rechnungen ist der den Cylinder B tragende Stab vernachlässigt. Ist der Durchmesser derselben ϱ, so wäre:

$$V^2 = 4F\left\{\log\frac{R}{r} - \log\frac{R}{\varrho}\right\}.$$

Versuche über die zur Entladung der Electricität zwischen zwei Kugeln erforderlichen Potentiale mittelst dieses Apparates stimmen sehr gut mit den Versuche von Baille.

G. W.

35. **H. Tomlinson.** *Der Einfluss von Deformation und Spannung auf die physikalischen Eigenschaften der Materie. II. Electrische Leitungsfähigkeit (Fortsetzung), Aenderung derselben bei Cobalt, Magnesium, Stahl und Platiniridium durch longitudinalen Zug* (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 503—531. 1886).

Dem Beibl. **10**, p. 114—115 gegebenen Referat fügen wir nur noch die folgenden Zahlenwerthe für unangelassenes (Co) und angelassenes Cobalt (Co_a), unangelassenes Magnesium und Platiniridium bei. D bedeutet die Dichte, M den Elasticitätsmodulus für 1 qcm in Grammen, R die durch Torsionsschwingungen bestimmte Starrheit für 1 qcm in Grammen, S den spec. Widerstand in Ohms für 1 ccm, ϱ die Widerstandsänderung bei Belastung von 1 qcm mit 1 g, q das Verhältniss von ϱ durch die Längenänderung für die Längeneinheit, q' das Verhältniss der Aenderung des spec. Widerstandes durch die Zunahme der Längeneinheit:

	D	$10^{-6} M$	$10^{-6} R$	$10^6 S$	$10^{12} \varrho$	q	q'
Co	8,231	2005	—	2450	— 242,3	— 0,486	— 1,986
Co_a	8,259	1817	—	2289	— 386,8	— 0,703	— 2,203
Mg	1,743	430,8	172,3	565	+ 1841	+ 0,781	+ 0,719
PtJ	21,523	2089	724,8	2830	+ 3049	+ 6,368	+ 4,486

G. W.

36. **E. F. Herroun.** *Ueber die electromotorische Kraft von Zinnzellen* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 13—20. 1886).

Die Bestimmungen geschahen nach einer Nullmethode, bei der die Kraft der Ketten mit der eines Normal-Daniellelementes mit Kupfer und Zinksulfat von gleichem Moleculargehalt an Salz (1,8 $\overset{..}{R}SO_4$, 100 Wasser), verglichen wurde. Als stromgebende Kette dienten zwei Daniells oder ein Bichromatelement. Als Lösung diente eine solche von Zinnsulfat mit etwas freier Schwefelsäure. So ergab sich, wenn die

Zahlen vor den Formeln sich auf die Moleculargewichte der verwendeten Substanzen beziehen, die electromotorische Kraft von Zn $0{,}5\,ZnSO_4 + 100\,H_2O + 1{,}5\,\%\,H_2SO_4\,|\,0{,}5\,SnSO_4 + 100\,H_2O + 1{,}5\,\%\,H_2SO_4\,|\,Sn = 0{,}519$—$0{,}535$ Volts; bei 10 % H_2SO_4 statt der Zinklösung 0,596 Volts. Mit Kupfersulfat ($0{,}5\,CuSO_4 + 100\,H_2O$) ist die Kraft 0,56—0,572; mit 20 % H_2SO_4 statt des Kupfersulfats, resp. des Zinnsulfats 0,058—0,062 und 0,59; mit Cadmiumsulfat ($0{,}5\,CdSO_4 + 100\,H_2O$) gegenüber der Zinnlösung 0,189.

Eine Kette Sn, $0{,}5\,SnCl_2 + 100$ aq mit 1 % HCl gegenüber Zink in der entsprechenden Zinklösung hatte die Kraft 0,544—0,533, während die thermischen Processe (Substitution des Zinns durch Zink) 0,684 ergaben.

Die entsprechende Cadmium-Zinn-Zelle hat die Kraft 0,247—0,262 Volts; der thermische Process ergibt sie gleich 0,326. Die Kette Zink-Cadmium in den Chloriden mit 1 % Säure hat die Kraft 0,291—0,308; bei neutralen Lösungen ist sie nach Wright und Thompson 0,329. Die Kette Zink-Zinn in den Jodiden ($0{,}25\,SnJ_2$, resp. ZnJ_2 in $100\,H_2O$) mit je 1,5 % HJ hat die Kraft 0,47—0,49 Volts. G. W.

---

37. ***G. Chaperon.*** *Ueber die thermoelectrischen Eigenschaften einiger Substanzen* (C. R. **102**, p. 860—863. 1886).

Stücke der chemischen Verbindungen wurden zwischen eine von kaltem Wasser durchflossenen Röhre von dünnem Silberblech und die Wand eines mit einer schmelzbaren Legirung gefüllten, ein Thermometer enthaltenden eisernen Tiegels, eventuell unter Zwischenschaltung eines dünnen Silberblattes gepresst und die electromotorische Kraft bei langsamen Temperaturänderungen bestimmt.

Die electromotorischen Kräfte, welche freilich bei derselben Substanz sich bedeutend änderten, waren in Volts:

	AgJ	ZnP	SnS	PbS I	Dünne Schicht CuO
20—120°	0,115	0,107	0,052	0,034	0,03
20—400°	0,192	0,362	0,227	—	—

	As—Zn	Sb—Zn	Ag_2S	Fe_2O_3	PbS II
20—120°	0,014	0,018	0,091	0,063	0,029
20—400°	—	—	0,108	0,25	—

Die beiden Sorten Blende entstammen demselben Stück von Pontgibaud. Die Curven der electromotorischen Kraft sind meist continuirlich und regelmässig, nur für AgJ und nämentlich Ag_2S zeigen sie einen plötzlichen Sprung.

G. W.

38. ***H. Le Chatelier. Ueber die Aenderung der electromotorischen Kraft thermoelectrischer Elemente mit der Temperatur*** (C. R. **102**, p. 819—822. 1886).

Der Verf. hat die eine Löthstelle der aus 0,5 mm dicken und 1 m langen Drähten hergestellten Elemente auf 0° in schmelzendem Eise erhalten, die andere, welche mit einer Magnesiaschicht zum Schutz umgeben war, mit einem Metallblatt umhüllt und in einem Ofen bis zum Schmelzen des letzteren erhitzt. Die Ströme wurden an einem aperiodischen Galvanometer von Desprez und d'Arsonval gemessen. Die electromotorischen Kräfte entsprachen der Formel $E = at + bt^2$. Es war für:

	Pt käufl. Pd käufl.	Pt rein geschmolz. Pd geschmiedet	Pt rein geschmolz. Pt + 10 % Jr		Pt rein geschmolz. Pt + 20 % Jr	
Tp.	0—1500°	0—1500°	0—1000°	1000—1775°	0—1000°	1000—1775°
a	+1,4	+4,3	−8,6	−12,2	−11,3	−16,8
1000 *b*	+7	+7,3	−3,6	+ 0,6	− 5,2	− 0,2

	Pt gem. Pt + 10 % Rh		Pt rein geschmolzen Pt + 5 % Cu	Pt rein geschmolzen Fe geschmiedet	
Temp.	0—1300°	1300—1775°	0—1500°	0—700°	700—1000°
a	−4,3	−14,5	−1,3	−16,6	− 2,5
1000 *b*	−4,4	+ 3,1	−2,4	+ 9,6	−10,5

Die Temperaturen des Siedepunktes bez. des Schmelzpunktes der verwendeten Hüllen waren:

Pb	Zn	Al	Ag	Au	Cu	Pd	Pt
330	410	650	954	1045	1055	1500	1775

G. W.

39. ***H. Le Chatelier. Ueber die Thermoelectricität des Jodsilbers*** (C. R. **102**, p. 917—918. 1886).

Jodsilber war in einer dünnen Schicht zwischen zwei Silbertiegeln voll Wasser und Paraffin geschmolzen, deren Temperaturen bestimmt waren, und die Stromintensitäten an

einem mit dem Tiegel verbundenen Deprez-d'Arsonval-schen Galvanometer abgelesen. Die nicht beendeten Versuche schliessen sich denen von Chaperon an. Senkt man zwei rothglühende Silberdrähte in Jodsilber, um sie daselbst festzulöthen, so entsteht beim Erhitzen des Präparats infolge der ungleichen Temperatur der Contactstellen ein mit steigender Temperatur zunehmender Thermostrom, welcher bei der Temperatur der Umwandlung plötzlich infolge der Abnahme des Widerstandes steigt. Der Versuch ist indess unrein. (Diese Aenderung des Widerstandes ist schon im Jahre 1880 von W. Kohlrausch beobachtet, s. Wied. Electr. 4. p. 1237). G. W.

---

40. *G. Gore. Ueber das Peltier'sche Phänomen bei verschiedenen Temperaturen* (Phil. Mag. (5) 21, p. 359—362. 1886).

Ein Strom von etwa 0,10 Amperes wurde durch eine Thermosäule von 36 Wismuth-Antimon-Elementen bei der Temperatur von 8° geleitet, und dann die Säule von dem Schliessungskreise losgelöst und mit einem astatischen Galvanometer von 100 Ohm Widerstand verbunden. Sie wurde darauf in einen durch Wasser erhitzten Luftkasten auf 65° gebracht und der Versuch wiederholt. Die Ablenkungen betrugen in beiden Fällen 8 und 17 Grad. Bei Widerholung der Versuche bei 9 und 85° waren sie 8 und 20 Grad. Die Temperaturdifferenz der Löthstellen scheint also bei 85° etwa doppelt so gross zu sein, als bei 8°.

Der Strom wurde sodann durch ein Kreuz geleitet, welches aus einem 0,5 mm dicken Eisendraht und einem 0,4 mm dicken Neusilberdraht bestand, und die freien Enden der beiden Drähte mit einem Galvanometer verbunden. Auch hier war, als der Strom vom Eisen zum Neusilber floss, bei der Temperatur 10° die Ablenkung 3 Grad, bei umgekehrter Stromesrichtung 2 Grad in der gleichen Richtung; bei 90° bezw. 4 und 2 Grad. In allen Fällen zeigten die Ablenkungen Wärmeerzeugung an. Geht also der Strom vom Eisen zum Neusilber, so wird mehr Wärme erzeugt, als bei umgekehrter Stromesrichtung, sowohl bei 10° als bei 90° C. Bei ersterer Stromesrichtung wird bei 90° an der Löthstelle mehr Wärme erzeugt als bei 10°, bei der umgekehrten ist die Wärme-

erzeugung etwa die gleiche bei 90 und 10°. Bei Wismuth und Antimon scheint die Peltier'sche Wirkung, sowohl wenn sich dadurch die Löthstelle abkühlt, als auch erwärmt, bei 93° grösser zu sein, als bei 12°; indess ist bei jeder einzelnen Temperatur die Erwärmung nahe gleich der Abkühlung.

Bei einem Wismuth-Antimonpaar ist der ganze Peltier'sche Effect bei 92° grösser als bei 12°; bei einem Antimon-Silberpaar ist er bei 95° und 12° nahe gleich; auch ist die Abkühlung nahe gleich der Erwärmung und kleiner als bei dem Wismuth-Silberpaar bei beiden Temperaturen. Bei letzterem Element war bei 12° die Wärmewirkung etwas grösser als die Abkühlung, bei 92° nahe gleich.

Diese Resultate stimmen mit dem thermoelectrischen Diagramm von Tait (vgl. die Versuche von Le Roux, Wied. Electr. 2, p. 425). G. W.

---

41. ***A. P. Laurie.*** *Ueber Messungen der electromotorischen Kraft einer Volta'schen Kette mit sich bewegenden Platten* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 409—15. 1886).

Ein Glas wird innen mit einer 90 qcm grossen Platinfolie belegt, an welche Platindrähte gelöthet sind; in dem Glase wird eine 10,6 qcm grosse Cadmiumplatte durch ein Uhrwerk 2—3 mal in der Secunde umgedreht; das Glas ist mit 5 %-iger Jodcadmiumlösung mit einer kleinen Menge Jod (0,0032 g auf 1 ccm) gefüllt. Bei galvanometrischer Messung unter Einschaltung verschiedener Widerstände ergab sich die electromotorische Kraft gleich 1,076 Volts, bei electrometrischer gleich 1,074 Volts. G. W.

---

42. ***G. Gore.*** *Ueber Widerstand an den Electroden einer Electrolysezelle* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 249—255. 1886).

In einen Glastrog voll Cyankaliumlösung (3 %) wurden nahe den Enden im Abstand von 8 cm zwei mit einem Deprez-d'Arsonval'schen Galvanometer verbundene, 1 cm im Quadrat grosse Platten von Gold und Nickel gesenkt und die Concentration der Flüssigkeit so lange geändert, bis kein Strom mehr bestand. Darauf wurde mitten zwischen die Platten eine dritte Platte von Nickel (2 : 1 cm gross) gesenkt und ein

Strom von ihr zu den beiden Endplatten geleitet. Bei der Compensation, etwa nach Art der Wheatstone'schen Brücke, mussten auf beiden Seiten verschiedene Widerstände eingeschaltet werden; um die Gleichheit herzustellen, dienten die Endplatten als Anoden, 43 Ohm bei der Goldplatte; dienten sie als Kathoden, 280 Ohm bei der Nickelplatte. Die Oberflächenwiderstände sind also an beiden Platten sehr verschieden.

Aehnliche Resultate gaben Versuche mit Lösung von Cyankalium und Chlorkalium und Eisen-Goldelectroden, wo das Eisen als Anode 1230 Ohm, dasselbe als Kathode 26 Ohm grösseren Oberflächenwiderstand darbot, als das Gold mit Bromkaliumlösung; und Nickel-Kupferplatten, wobei das Nickel als Anode 650 Ohm grössern, als Kathode 210 Ohm kleineren Widerstand bot, als das andere Metall.

Aehnliche Versuche ergaben sich bei zwei verschieden grossen Electroden von Platin oder von Kupfer in Bromkalium- oder Phosphorsäurelösung, wobei in beiden Fällen der Oberflächenwiderstand der grösseren Platte als Anode kleiner, als Kathode grösser war, als der der kleineren.

(Die älteren Versuche über derartige Uebergangswiderstände s. Wied. Electr. 2, p. 626 u. flgde.) G. W.

---

43. ***J. Bernstein.*** *Ueber das zeitliche Entstehen der electrischen Polarisation* (Naturwiss. Rundschau 1, p. 9—10. 1886).

Mittelst des Differentialrheotoms wird der Kettenstrom periodisch eine gewisse Zeit durch eine Flüssigkeit (verdünnte Schwefelsäure zwischen Platinplatten) geleitet und der Polarisationsstrom in der Zwischenzeit durch eine Nebenleitung bis fast zum Verschwinden geschlossen. Während der Zeit der Schliessung (0,01—0,05 Sec.) wird vorübergehend durch einen zweiten Contact ein abgezweigter Theil des Stromes zu einem Galvanometer während 0,001—0,005″ geführt. Dabei steigt der Strom in den ersten Momenten der Schliessung unendlich schnell zu einem Maximum an, welches wahrscheinlich der Stromstärke ohne Polarisation entspricht, und sinkt dann continuirlich mit abnehmender Geschwindigkeit bis zu einer constanten Höhe. G. W.

---

44. ***O. Lodge.*** *Ueber den Sitz der electromotorischen Kraft in Volta'schen und thermoelectrischen Ketten* (Phil. Mag. (5) 21, p. 263—276. 1886).

Die Abhandlung ist eine Antwort auf die Arbeit der Herren Ayrton und Perry (Beibl. 10, p. 241), indem Lodge annimmt, dass die locale Wärmeproduction in einem metallischen Schliessungskreis ein exactes Maass der electromotorischen Kraft daselbst ist, die ersteren Herren beide Phänomene für unverbunden, bezw. anderweitig verknüpft erachten. Die Frage ist danach, ob der Sitz einer electromotorischen Kraft eine Quelle reversibler Wärme an derselben Stelle und umgekehrt verlange, bezw. beide Phänomene einander direct proportional sind. Hierbei wird auf die Theorie des Hrn. Hopkinson (Beib. 9, p. 794) Bezug genommen, auf welche sich jene Herren berufen; indess wie Hr. Lodge meint, wahrscheinlich mit Unrecht. Auf die Details der Discussion, welche wohl kaum ein allgemeines Interesse hat, einzugehen, ist hier nicht der Ort; in Bezug derselben muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

G. W.

---

45. ***G. H. von Wyss in Zürich.*** *Eine Methode zur experimentellen Bestimmung des Selbstpotentials einer Spirale* (Dissert. Zürich, Zürcher u. Furrer, 1886. 59 pp.).

In einen primären Kreis I vom Gesammtwiderstande w_1 sei eine electromotorische Kraft E und eine Spirale S_1 vom bekannten Selbstpotential Q_1, in einen secundären Kreis II vom Gesammtwiderstand w_2 eine Spirale S_2, deren Selbstpotential Q_2 zu bestimmen ist, eingeschaltet. Durch den primären Kreis wird der Strom einer Wechselmaschine geleitet, dessen Intensität i_1 variirt. Ist P das Potential beider Spiralen aufeinander, so wird in dem Kreis II in jedem Moment die electromotorische Kraft $-P di/dt$ inducirt. Zugleich werden in Kreis I und II electromotorische Kräfte $-Q di_1/dt$ und $-Q_2 di_2/dt$ inducirt, wo i_2 die Stromintensität im Kreis II ist, und Q sich aus dem Selbstpotential Q_1 und dem der Zuleitungsdrähte zusammensetzt. Die zur Bestimmung von i_1 und i_2 vorhandenen Gleichungen sind

demnach $w_1 i_1 = E - P di_2/dt - Q di_1/dt$ und $w_2 i_2 = - P di/dt - Q_3 di_2/dt$, welche integrirt werden.

Zur Messung der Stromstärken i_1 und i_2 dient ein Electrodynamometer, dessen feste Rolle mit ihren Windungsebenen parallel der Ebene des magnetischen Meridians, dessen bewegliche Rolle im Ruhezustand senkrecht dazu steht. Das Selbstpotential des Dynamometers sei verschwindend klein. Es wird abwechselnd das eine Mal der Strom i_2 durch beide Rollen, das andere Mal nur durch die bewegliche Rolle geführt, während jetzt durch die feste Rolle der Strom i_1 fliesst. In beiden Fällen werden drei Drehungsmomente entwickelt: Das erste durch die directe Stromeseinwirkung, das zweite infolge der durch die Drehung der beweglichen Rolle in der feststehenden inducirten electromotorischen Kraft, das dritte endlich durch die unifilare oder bifilare Aufhängung. Die drei Momente bedingen eine Gleichgewichtslage. Der Verf. berechnet Q_2 aus den beiden Gleichgewichtslagen und dem gegenseitigen Potential P. Ist der Werth des im Dynamometer existirenden Selbstpotentials erheblich, so ist dessen Kenntniss erforderlich. Es lässt sich auch dieses Selbstpotential aus den Messungen eliminiren durch Vertauschung der beiden Spiralen S_1 und S_2. Nur muss man in diesem Falle das Selbstpotential der Spirale S_1 kennen.

Versuche bestätigen die Genauigkeit der Methode.

G. W.

---

46. ***Th. Edelmann.*** *Neue Voltmeter und Amperometer zur Betriebscontrolle* (Ztschr. f. Electrotechn. 7, p. 138—140. 1886).

Eine mit ihrer Axe horizontal liegende Drahtrolle ist oben, etwas gegen die eine (rechte) Seite hin von einem cylindrisch gebogenen, etwa 160° umfassenden Eisenblech A umgeben; innerhalb ist an einer Axe ein nach der oberen Seite gerichtetes radial gestelltes Eisenblech B mit Zeiger angebracht, welches durch ein Gegengewicht in seiner Lage erhalten wird. Stellschrauben an demselben dienen bei der Aichung zur Regulirung der Ausschläge. Neben diesem Blech auf der rechten Seite befindet sich ein zweites festes radiales Eisenblech C. Die Bleche haben alle die Länge der Spirale. Sind bei schwachen durch die Spirale geleiteten Strö-

men die Bleche B und C nahe aneinander, so wirkt B überwiegend abstossend auf C; bei stärkeren Strömen, wo sie sich voneinander entfernen, tritt die anziehende Wirkung der Spirale und von A mehr hervor. Das Blech A verhindert ausserdem die Einwirkung äusserer magnetischer Störungen auf B. G. W.

---

47. **O. Lodge.** *Permanente magnetische Polarität* (Nat. 38, p. 484—485. 1886).

Der Verfasser hat eine grosse Menge diamagnetischer Substanzen auf permanente magnetische Polarität untersucht; z. B. Holz, Metall, Glas, Kohle, Wachs, Kalk, Ebonit, Kartenpapier u. s. f. Bei Umkehrung des den Magnet erregenden Stromes blieb die Lage der Substanzen ungeändert, wenn er stark war, dieselben drehten sich dabei nach der anderen Seite, wenn er schwach war, so z. B. ein mit der Längsrichtung sich äquatorial stellendes Kupferstück. Der Verf. schiebt dies mit Recht auf einen Gehalt an magnetischer Substanz. Dasselbe kann das Verhalten des Quarzes erklären. G. W.

---

48. **A. Schuster.** *Permanente magnetische Polarität von Quarz* (Nat. 38, p. 441. 1886).

Der Verf. betont, dass Tumlirz nicht eine diamagnetische, sondern paramagnetische Polarität im Quarz beobachtet hat. G. W.

---

49. **Stieltjes.** *Ueber die Zahl der Pole auf der Oberfläche eines magnetischen Körpers* (C. R. 102, p. 805. 1886).

Nach Reech (Journ. de l'écol. polytechn.) ist die Zahl der neutralen Magnetpole auf einem gewöhnlichen Körper stets um 2 grösser, als die Zahl der anderen Pole. Bei einem von einer $2k + 1$ mal convexen Oberfläche begrenzten Körper ist nach dem Verf. die Zahl der neutralen Pole um $2k - 2$ grösser als die der anderen Pole. Da letztere mindestens aus einem Nord- und einem Südpol bestehen, ist die kleinste Zahl der neutralen Pole gleich $2k$. G. W.

---

50. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Längenänderungen an Stäben von Eisen, Stahl und Nickel bei der Magnetisirung* (Proc. Roy. Soc. 40, p. 109—133. 1886).

Die 100 mm langen Stäbe wurden in einer vertical gestellten Magnetisirungsspirale in verticaler Lage zwischen einer conischen Höhlung in einer Messingplatte (unten) und einem horizontalen einarmigen Hebel aufgestellt, der sich einerseits um eine Stahlschneide dreht, andererseits mit einer auf sein längeres Ende aufgesetzten Schneide von unten auf einen kurzen horizontalen Arm drückt, welcher an der hinteren Seite eines verticalen, auf einer Schneide aufstehenden Spiegels befestigt ist. Von dem Spiegel wird das Licht einer Laterna magica auf eine Scala reflectirt. Die Stromstärke wurde an einer Helmholtz'schen Tangentenbussole abgelesen. Die Ausdehnung durch etwaige Erwärmung der Stäbe durch den Strom in der Spirale erscheint langsam, während die besondere Wirkung der Magnetisirung sofort auftritt. Der Strom wurde deshalb nur 1—2 Secunden geschlossen. Etwaige Verschiebungen des Stabes während der Versuche wurden so ziemlich beseitigt, indem man den Apparat vor denselben eine längere Zeit stehen liess. — Der mechanische Zug der Spirale, welcher auf den Stab ausgeübt wird, wurde möglichst eliminirt, indem der 10 cm lange Stab 1,5 cm kürzer war als die Spirale. Seine Enden waren durch dicke eingeschraubte und eingelöthete Messingdrähte bis zu dem unteren Lager und dem Hebel verlängert. Der magnetisirbare Stab lag möglichst in der Mitte der Spirale. Ist dies nicht der Fall, so ergeben sich erhebliche Abweichungen, indem jenachdem der magnetische Stab höher oder tiefer liegt, eine Verkürzung oder eine Verlängerung aufzutreten scheint (vgl. Wied. Electr. 3, p. 707). Deshalb wurde die Spirale an dem Stabe selbst durch Korke befestigt. (Diese Anordnung ist schon im Jahre 1879 von Righi benutzt, was der Verf. nicht angibt; s. Wied. Electr. 3, p. 705).

Bei verschiedenen Versuchen ergab sich für die temporären Verlängerungen:

Eisen. Die Länge eines Eisenstabes wächst beim Magnetisiren bis zu einem bestimmten kritischen Punkt; darüber hinaus nimmt die Verlängerung ab und geht in eine

Verkürzung über. Unmittelbar jenseit des kritischen Punktes ist die Verminderung der Verlängerung proportional der Zunahme der magnetisirenden Kraft. Die grösste bisher beobachtete Verkürzung war etwa halb so gross wie die grösste Verlängerung. Der Werth der der Maximalelongation entsprechenden magnetisirenden Kraft ist etwa doppelt so gross, als bei dem Wendepunkt; er ist grösser bei dicken als bei dünnen Stäben, und ändert sich umgekehrt proportional mit der Quadratwurzel des Durchmessers der Stäbe (2,65, 3,65 und 6,25 mm).

Der Wendepunkt und wahrscheinlich auch der Punkt der Maximalverlängerung tritt bei gespannten Drähten bei einer geringeren magnetisirenden Kraft auf, als bei nicht gespannten.

Stahl. In weichem Stahl treten analoge Erscheinungen auf; die Maximalelongation und auch das Verhältniss der Verminderung derselben bei stärkeren Magnetisirungen ist kleiner als bei Eisen. Der kritische Punkt der magnetisirenden Kraft sinkt mit wachsender Härte des Stahls bis zum Gelbanlassen und steigt dann wieder, sodass er bei hartem Stahl sehr hoch liegt. Bei weichem Stahl kann eine nachher geschwächte magnetisirende Kraft eine grössere temporäre Verlängerung bewirken, als die schwächere Kraft bei einmaliger directer Anwendung vermag. Eine einmal in weichem Stahl erzeugte Verlängerung kann durch eine Kraft aufrecht erhalten bleiben, welche für sich zu klein ist, um eine merkliche Verlängerung zu bewirken.

Nickel. Nickel zieht sich bei magnetisirenden Kräften zusammen, welche weit grösser sind, als die zur Maximalelongation des Eisens erforderlichen. Die grösste bisher beobachtete Zusammenziehung des Nickels ist dreimal so gross, als die Maximalelongation des Eisens, und die Grenze ist noch nicht erreicht. Ein durch ein Gewicht gespannter Nickeldraht zieht sich bei der Magnetisirung zusammen.

G. W.

51. *Chauvin. Ueber das magnetische Drehungsvermögen in krystallisirten Körpern* (C. R. 102, p. 972—974. 1886).

Der Verf. hat die Drehung bei einer Kalkspathplatte von 36° Dicke mittelst des Halbschattensaccharimeters un-

tersucht, wobei das durch einen horizontalen Spalt auf den Krystall einfallende Drummond'sche Licht geradlinig polarisirt sein muss; deshalb wird die $^1/_4$ Wellenlängen-Platte gegen das analysirende Prisma vorgeschoben und der Krystall zwischen jene Platte und das polarisirende Prisma hinter dem Spalt zwischen den Polen eines Electromagnets eingefügt. Die Drehungen δ betrugen z. B. bei Anwendung von 10 Bunsen'schen Elementen (Mittel der Drehungen bei gleichem Abstand von der Axe nach rechts und links) bei den Neigungen α der Axe des Kalkspaths gegen die Magnetaxe:

α	0	5	15	25	35
δ	2° 15′	2° 9′	1° 44′	1° 3′	0° 31′

Die Abweichungen der Drehungen bei beiden Beobachtungen betrugen nur 0,02—0,04′. G. W.

52. *Th. Gross. Ueber eine neue Entstehungsweise galvanischer Ströme durch Magnetismus* (Wien. Ber. (2) 92, p. 1378—91. 1886).

Den bereits Beibl. 9, p. 540 mitgetheilten Daten ist etwa noch folgendes beizufügen. Eine rothbraune Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd von spec. Gewicht 1,34 gab zwischen einer magnetisirten und einer unmagnetisirten Eisenelectrode schwächere Ströme als Eisenchloridlösung durch die Lösung von ersterem Draht zu letzterem. — Concentrirte neutrale Lösungen von Eisenchlorür und Eisenvitriol gaben keine Ströme, bei schwachem Ansäuren schwächere Ströme als Eisenchloridlösung. In Lösungen von Salpeter zeigten sich keine Ströme, in verdünnter Salpetersäure (2,2/100) erschienen nach einiger Zeit, wenn die Lösung in der Umgebung der Electroden eisenhaltig geworden war, gleichgerichtete Ströme, wie in der Chloridlösung.

Zur Entstehung der Ströme sind also Eisenlösungen erforderlich, die Eisen rein chemisch lösen; das verschiedene Verhalten der verschiedenen Eisensalze kann nicht auf verschiedene Polarisation geschoben werden, da eine solche in der That nicht merklich auftrat.

Die Ströme können auch nicht durch Erwärmung der magnetisirten Electrode, Concentrationsunterschiede der

Eisenlösung (welche entgegengesetzte Ströme bedingen würden), infolge von Bewegungen des Eisensalzes durch die magnetischen Einflüsse, hervorgerufen sein.

Der Verf. betrachtet den rein chemischen, von dem Strom unabhängigen Vorgang, wodurch an der magnetischen Electrode Eisen aufgelöst wird, das Eisenchlorid zu Chlorür, das salpetersaure Eisenoxyd zu Oxydul reducirt wird, wodurch der Magnetismus der Flüssigkeit zunimmt, als wesentlich für die beschriebenen Ströme. Somit findet bei der Ueberführung des Eisens der Electrode in die Flüssigkeit eine Bewegung des Magnetismus statt und es soll „die Scheidung der Electricitäten in der durch die Versuche bestimmten Richtung als die Arbeit erscheinen, welche die lebendige Kraft der magnetischen Bewegung in der Berührungsfläche von Electrode und Flüssigkeit leistet." Bei der Lösung des magnetischen Eisens wird nach dem Verf. potentielle Energie verloren, indem „der Magnetismus von 1 Atom Eisen etwa 204 mal so gross ist, als die von 1 Mol. Eisenchlorür. Diese Energie bietet das Aequivalent für die eben erwähnte lebendige Kraft."

Die entgegengesetzte Richtung der Ströme zwischen bis auf ihre Enden lackirten Eisenstäben, welche conaxial mit ihren Enden auf 4,5 mm Entfernung in ein Glasrohr eingesetzt waren, und deren einer magnetisirt war (zur magnetisirten Electrode durch die Lösung), erklärt der Verf. daraus, dass die magnetische Bewegung sich bis zur unmagnetisirten Electrode erstreckt, wenn der magnetische Leitungswiderstand der Flüssigkeit nicht zu gross ist. Geht der Strom zu der magnetisirten Electrode, so muss nach dem Verf. das electrische Potential an der Electrode am grössten sein, wo die erwähnte magnetische Bewegung das Maximum der Arbeit geleistet hat.

Wendet man statt der Eisenchlorid- oder salpetersauren Eisenoxydlösung Salpetersäure wie oben an, so geht der Strom erst ebenfalls zur magnetischen Electrode, dann umgekehrt, was die obige Voraussetzung bestätigen soll. Die Salpetersäure blieb in der Mitte zwischen den Electroden ungefärbt, bot also einen grossen magnetischen Leitungswiderstand dar, und die frühere Stromesrichtung musste sich

umkehren. Dementsprechend erhält man auch bei sehr (14 cm) langen Flüssigkeitsschichten zwischen den Electroden nur anfangs einen Strom zur magnetischen Electrode, dann einen umgekehrten.

Da in den ersten Momenten nach Schluss sich erst die magnetische Vertheilung herstellt, können die Ströme anfangs andere sein, als nachdem die Verhältnisse constant geworden sind. G. W.

53. **Fr. Wächter.** *Ueber die Artunterschiede der positiven und negativen Electricität* (Wien. Anzeiger 2, p. 5—7. 1886).

Der Verf. stellt nach seinen Versuchen folgende Sätze auf:

1) In Leitern von grossem spec. Widerstand liegt das Mittel der Potentialwerthe an den Enden näher gegen die negative Electrode hin, um so mehr, je grösser der Widerstand ist. — 2) Bei Anhäufung gleicher Electricitätsmengen auf gleichen Leitern ist das durch das Electrometer gemessene Potential der positiven Ladung grösser, als das der negativen, was nicht auf verschieden grossen Electricitätsverlusten an die Luft beruht, sondern auf asymmetrischer Anordnung der Niveauflächen bei positiver und negativer Electricität. — 3) Ein Beweis, dass die Electricitätsverluste diese Unterschiede nicht bedingen, liefert die ungleiche Schlagweite zwischen verschieden gestalteten Electroden. — 4) Die Drehung des electrischen Flugrädchens im Sinne der positiven electrischen Ausströmung beweist, dass die Luftbewegungen an der positiven Electrode anderer Art sind, als an der negativen; ebenso folgt 5) die Asymmetrie der Niveaulinien aus der ungleichartigen Form der positiven und negativen Büschelentladungen. G. W.

54. **D. Tommasi.** *Ueber die Effluviographie oder Erzeugung eines Bildes durch das (dunkle) Effluvium* (C. R. **102**, p. 677—678. 1886).

Zwischen zwei parallel einander gegenüber gestellten Metallbürsten geht der Strom der Holtz'schen Maschine über. Stellt man eine Platte mit Bromgelatine vertical in gleicher Höhe vor den Bürsten auf, sodass die empfindliche

Seite nahe die Ränder derselben berührt, ruft hervor und fixirt, so erhält man von den (dunkeln) Strahlen ein Bild, wie von Lichtstrahlen.[1] G. W.

55. ***Boudet.** Photographische Reproduction der Lichtwirkung in der Electricität ohne Zwischentreten gewöhnlicher photographischer Apparate* (Bull. de la Soc. Intern. des Électr. 3, p. 99—104. 1886).

Der Verf. legt auf eine photographische Platte mit Bromsilbergelatine zwei Geldstücke, verbindet die eine Electrode einer Leydener Flasche mit dem einen, nähert den Knopf derselben dem anderen, wiederholt das Verfahren und erhält auf der Platte negative Bilder. Legt er auf die Platte nur eine Münze, welche mit der einen Electrode der Holtz'schen Maschine verbunden ist, führt um dieselbe die andere herum, so entsteht ebenfalls ein Bild; ebenso verhält sich ein Petschaft, die Höhlungen sind auf der negativen Photographie hell; auf einem davon abgenommenen Positiv dunkel. Wird mit Tinte auf ein Papier eine Figur gezeichnet und dasselbe zwischen die photographische Platte und eine Metallscheibe gelegt, so erscheint ebenfalls das Bild der Figur. Der Verf. meint deshalb, diese Erscheinungen seien durch Reflexion des Lichtes des electrischen Effluviums im Innern der Condensatoren gebildet. Legt man unter die präparirte Platte eine matte Glasplatte, so werden die Bilder schärfer. Auch durch das reflectirte Licht einer Carcel-Lampe können solche Bilder erzeugt werden.

Wurde auf die empfindliche Platte eine Photographie gelegt, welche auf der Hinterseite mit Stanniol bedeckt war, und liess man das Effluvium auf seiner ganzen Peripherie hinübergehen, so wurde dieselbe ebenfalls reproducirt.

(Diese Erscheinungen erinnern an die bekannten Karsten'schen Hauchbilder und analoge Erscheinungen, vgl. Wied. Electr. 4, p. 762 u. flgde.) G. W.

1) Bekanntlich zeigte eine vor längerer Zeit von der Amazone vor dem Museum in Berlin bei Tageslicht aufgenommene Photographie vor der Lanzenspitze einen Strahlenkegel, dessen Entstehung auch der Wirkung von Electricitätsausströmung zugeschrieben wurde. G. W.

56. *L. Palmieri. Ueber die bei der Verbrennung der Körper namentlich mit Flamme erzeugte Electricität* (N. Cim. (3) **19**, p. 36—43. 1886).

Ein Bohnenberger'sches Electrometer mit 16 cm grossen Condensatorplatten von Kupfer trägt an der unteren derselben einen Kupferarm, an den sich ein Platinring oder dergleichen mehr anschliessen. Verbrennt man in einer auf den Ring gesetzten Platinschale Alkohol, so ergibt sich bei gewöhnlichem Gebrauch des Condensators keine Ladung, wohl aber eine positive beim Einsenken eines Platindrahtes in die Flamme. Wird eine metallene Lampe in der Hand gehalten und der mit der unteren Condensatorplatte verbunbundene Draht in die Flamme gebracht, so wird er negativ geladen. Eine sorgfältig isolirte Glaslampe gibt keine Ladung. Oberhalb der Flamme findet sich in dem Verbrennungsproducte häufig die entgegengesetzte Ladung, auch bei Glaslampen; Aether zeigt diese Erscheinung nicht, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Petroleum, vegetabilische Oele, Wasserstoff geben ebenfalls bei Ableitung des Platintiegels negative, dagegen Schwefel, Phosphor, Magnesium, Zunder positive Flammen; der Tiegel zeigt die entgegengesetzte Electricität.

Der Verf. schliesst hieraus und aus ähnlichen Versuchen, dass sich bei der Verbindung zweier einfacher Körper Electricität entwickelt, dass die bei der Electrolyse electronegativ erscheinenden Körper bei der Synthese positive Electricität entwickeln und umgekehrt; dass die beim Einsenken des Zinks in Schwefelsäure erhaltene negative Electricität von dem electropositiven Zink selbst herrühren könnte, ohne dass sie mit dem Sauerstoff im Wasser in Beziehung stände.

(Vgl. übrigens die vorher bekannten Untersuchungen in diesem Gebiet in Wied. Electr. 4, Cap. Flammenelectricität.)

G. W.

---

57. *J. H. Poynting. Entladung von Electricität in einem unvollkommenen Isolator* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 419—431. 1886).

Maxwell hatte das Residuum bei der Entladung erklärt, indem er annahm, das Dielectricum sei ein unvollkommener Isolator mit verschiedener Leitungsfähigkeit an verschiedenen Stellen.

Der Verf. stellt eine andere Hypothese auf. Seien die Metallplatten *A* und *B* eines Condensators mit gleichen Quantitäten positiver und negativer Electricität geladen. Dann gehen Röhren electrischer Vertheilung durch das zwischenliegende Dielectricum, in denen die Electricitätsmenge sich von + 1 zu — 1 ändert. Werden die Röhren durch Ebenen von der Einheit der Potentialdifferenz geschnitten, und enthält jede so gebildete „Einheitszelle" (nach Maxwell) eine halbe Energieeinheit, so kann man die ganze Energie des Systems berechnen. Nach Maxwell sind die Ladungen der Conductoren zu beiden Seiten des Dielectricums als die Aeusserungen des geänderten Zustandes derselben an der Oberfläche anzusehen. Sind z. B. zwei parallele Platten *A* und *B* eines geladenen Condensators mit den zwei Platten *C* und *D* eines ungeladenen durch Drähte *E* und *F* verbunden, sodass die Ladungen von *A* und *B* zu *C* und *D* durch letztere übergehen, so kann man die Erscheinung auch so auffassen, als wenn die *A* und *B* verbindenden Vertheilungs- (inducirten) Röhren sich allmählich, event. gekrümmt, zwischen den Drähten *E* und *F*, welche sie verbinden, fortschöben, bis sie *C* und *D* verbänden. Da die Energiemenge (das Integral der electrischen Intensität nach der Axe) der Röhren beim Vorrücken gegen die Enden abnimmt, indem bei gleicher Gesammtzahl der Röhren die Potentialdifferenz an ihren Enden abgenommen hat, kann man sich vorstellen, dass Theile der Röhren in die Drähte hineingehen. Die entsprechende Energie geht in denselben in Wärme über, während, wenn dieselbe Vertheilung in einem Dielectricum stattfände, sie nicht verschwände, sondern eine electrische Spannung des Dielectricums bedingte.

Gleicht sich die ganze Entladung eines Condensators durch einen Verbindungsdraht aus, so kann man annehmen, wenn man das zwischenliegende Dielectricum nicht betrachten will, dass die Ladungen zwischen ihnen entlang zueinander hingehen, sich zuletzt neutralisiren und dafür Wärme im Draht erzeugen. Betrachtet man dann aber das Dielectricum dazwischen, so bewegen sich die Vertheilungsröhren zum Draht hin, verkürzen sich, während ihre die Ladungen darstellenden Enden sich einander nähern, und verschwinden zuletzt.

Ist in den Verbindungsdraht ein Galvanometer an irgend einer Stelle eingefügt, so ist der Ausschlag stets derselbe. Nach obiger Hypothese müssen endlich alle electrischen Inductionsröhren des Systems seitlich vom Medium in den Draht eintreten, also innerhalb durch irgend eine Curve gehen, welche den Draht umgibt, sodass ihre Gesammtzahl an allen Stellen des Drahtes die gleiche ist. Somit ist das Fliessen der electrischen Entladungen durch den Draht nicht das wesentliche der Erscheinung, sondern erst das Ende des Processes der Fortpflanzung der electrischen und magnetischen Vertheilungsröhren von dem umgebenden Dielectricum zum Draht, von denen die ersten mehr oder weniger in der Richtung des Drahtes liegen, die letzteren geschlossene Ringe um ihn bilden.

Ist das Dielectricum ein unvollkommener Leiter, in dem Vertheilung und Leitung nebeneinander her gehen, so kann man nach dem Verf. annehmen, dass die electrische Spannung allmählich verschwindet, und die electrische Energie sich allmählich in Wärme umsetzt, da wo das Dielectricum vorher electrisch war. Die Energie wird also nicht von einem Punkt zum andern übertragen. Maxwell hatte dagegen ein Nachlassen der electrischen Spannung, welche im Dielectricum einen Strom von der negativen zur positiven Platte erzeugt, und ausserdem einen Strom durch Leitung in umgekehrter Richtung angenommen.

In weiterem untersucht der Verf. das Verhalten von Dielectricis mit verschieden gut leitenden Schichten, wobei, wenn die spec. Inductionscapacität derselben gleich ist, in den benachbarten Schichten die Zahlen der Inductionsröhren bald verschieden werden und Ladungen an ihren Grenzflächen auftreten, und zwar in denen, wo der Abfall am schnellsten ist, eine positive Ladung gegen die negative Fläche hin und umgekehrt. Werden die Endplatten durch einen Draht verbunden, so pflanzt sich die Vertheilung im Draht fort, bis beide Platten auf gleichem Potential sind, bezw. das Integral der electrischen Intensität von Platte zu Platte Null ist. Dieselbe Zahl von Röhren muss an allen Stellen des Drahtes eingetreten sein, sonst wäre er an den Punkten seiner Länge geladen. Danach muss dieselbe Zahl von Röhren aus jeder

Schicht in der positiven Richtung herausgetreten sein. Hierdurch kann die Vertheilung in den Schichten, in welchen die Vertheilung am schnellsten abfällt, sich umkehren; d. h. die Röhren müssen sich umgewendet haben, und in sie hineingetreten sein, wodurch die entgegengesetzte Ladung bedingt wird. Wird der Draht entfernt, wenn die Potentialdifferenz der Endplatten Null ist, so fällt die noch vorhandene Vertheilung noch weiter ab, und zwar in den negativen Schichten schneller, da nach der Hypothese in diesen der Verlust am grössten ist. Dadurch wird der ganze Werth des Integrals der Vertheilung von Platte zu Platte positiv; bei erneuter Verbindung der Platten durch einen Draht entsteht eine zweite positive Entladung u. s. f.

Diese Betrachtungen werden weiteren Berechnungen zu Grunde gelegt. G. W.

58. **P. Langer.** *Ueber die Absorption des Lichtes in electrisch leitenden Medien* (Progr. d. herzogl. Realschule u. des Progymnasiums zu Ohrdruf 1886. 8 pp.).

Ist k die Dielectricitätsconstante, C die spec. Leitungsfähigkeit, n eine absolute Constante, so ergibt sich aus den Gleichungen von Maxwell die Fortpflanzung der Wellenbewegung:

$$V = \left(\frac{n}{8\pi^2\mu C^2}\left\{\sqrt{k^2n^2 + 16\pi^2 C^2} - kn\right\}\right)^{\frac{1}{2}}.$$

Die Erhöhung der Leitungsfähigkeit C ist also mit einer Verminderung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit V verbunden. Eine solche letztere bedingt aber nach J. J. Müller (Pogg. Ann. **145**, p. 86. 1872) eine Verminderung der Amplitude, d. h. der Helligkeit, namentlich bei brechbareren Strahlen. Bei einfallendem weissen Licht würde dasselbe röthlicher werden.

Um dies zu prüfen, hat der Verf. auf ein weites Glasrohr von 0,75 m Länge einen 2 mm breiten Streifen Blattgold mit Wasser aufgelegt und dasselbe in einer Wheatstone'schen Drahtcombination einer Uförmigen, mit fast reinem Wasser gefüllten Röhre gegenübergestellt. Als Stromquelle diente ein Funkeninductor, dessen primärer Kreis durch einen möglichst schnell arbeitenden, einen möglichst

hohen Ton gebenden Interruptor unter Einschaltung von 20 Grove'schen Elementen unterbrochen wurde. Die Inductionsrolle des Inductors wurde nicht benutzt, und nur durch eine Funkenstrecke unterbrochen. Die Brücke enthielt ein in einem anderen Zimmer befindliches Telephon. Durch Veränderung des Wasserwiderstandes wurde der Ton auf ein Minimum reducirt; ausgelöscht konnte er nicht werden. Wurde die Röhre mit dem Goldblatt in einem Verbrennungsofen für organische Analysen erhitzt, so wuchs der Widerstand des Goldblattes; zugleich war der Farbenton röthlicher geworden. Das Resultat steht also mit der Theorie gerade im Gegensatz; indess kann dasselbe durch das Anschmelzen des Goldes an das Glas hervorgerufen worden sein. G. W.

---

59. ***Lord Rayleigh.*** *Die Reaction auf den „driving point" eines Systems, welches harmonische Oscillationen von verschiedenen Perioden vollführt, mit Anwendungen auf die Electricität* (Phil. Mag. (5) 21, p. 369—381. 1886).

60. — *Ueber Selbstinduction und Widerstand gerader Conductoren* (ibid. p. 381—394).

Beide Abhandlungen, von denen sich die zweite den Berechnungen von Maxwell anschliesst, sind wesentlich mathematischen Inhalts und lassen keinen Auszug zu.

Die erste derselben enthält eine Anzahl allgemeiner Theoreme, unter denen das folgende als Beispiel dienen kann: In irgend einer Combination electrischer Leiter, welche einer periodischen electromotorischen Kraft unterworfen sind, nimmt die Selbstinduction ab und steigt der Widerstand bei jeder Zunahme in der Häufigkeit der Alternationen. G. W.

---

61. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber die Clark'sche Kette als Einheit der electromotorischen Kraft* (Proc. Roy. Soc. 40, p. 79—81. 1886. Auszug).

Durch Vergleichung einer gewissen Zahl von Elementen durch den Verf. und andere Physiker ist bewiesen, dass bei reinem, im Vacuum destillirten Quecksilber und wenn die Quecksilbersulfatpaste anfangs mit Zinkcarbonat neutralisirt

ist, auch die Zinksulfatlösung concentrirt, aber nicht übersättigt ist (bei verdünnten Lösungen ist die electromotorische Kraft zu hoch, der Temperaturcoëfficient kleiner, gleich 0,00038), die Elemente bis auf $^1/_{1000}$ einander gleich sind. Bei verschiedenen Temperaturen t in Centigraden ist die electromotorische Kraft $E = 1{,}435\,\{1 - 0{,}00077\,(t - 15^0)\}$. Es ist zweckmässig, die Elemente vor grösseren Temperaturschwankungen zu schützen. Unter günstigen Umständen behalten sie Monate lang ihre Kraft constant bis auf $^1/_{10000}$ bei. Sie sind sorgfältig mit Marineleim (besser als Paraffinwachs) zu schützen.

G. W.

---

62. **O. Frölich.** *Die dynamoelectrische Maschine. Eine physikalische Beschreibung für den technischen Gebrauch* (Berlin, J. Springer, 1886. 230 pp.).

Diese Schrift enthält die ausgedehnten Arbeiten des Verf. über diesen Gegenstand zusammengefasst und einheitlich bearbeitet, mit mannigfachen Zusätzen. Die Theorie des Verf. sucht bekanntlich nur das Wesentliche der bezüglichen Erscheinungen darzustellen, und es gelingt auch, hierfür sehr einfache und anschauliche Formen zu finden. Es werden namentlich behandelt: die Dynamomaschine als Stromerzeuger, als Motor, die Wickelung, der remanente Magnetismus und dessen Einfluss und technische Anwendungen; neu ist z. B. eine theoretische Betrachtung der Selbsterregung der Dynamomaschine.

Diese Schrift dürfte die erste sein, welche eine systematische Durcharbeitung dieser so vielfach complicirten Erscheinungen enthält.

---

63. **O. Frölich.** *Ueber das Gesetz der Electromagnete* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 163—165. 1886).

In Betreff der Annahme von Sylv. P. Thompson, dass die Formel von Frölich (I) $m = Mkx/(1 + kx)$, in welcher m den vorhandenen Magnetismus, M das Maximum desselben, x die magnetisirende Kraft bezeichnet, mit der von Lamont aufgestellten (II) $m = M(1 - e^{-kx})$ nahe übereinstimmt und das wahre Gesetz der Electromagnete darstelle, wird hervor-

gehoben, dass beide Formeln doch wenig miteinander übereinstimmen. Die Reihenentwickelungen ergeben:

(I) $m = Mkx(1 - \frac{1}{2}kx + \frac{1}{6}k^2x^2 + \dots)$

(II) $m = Mkx(1 - kx + k^2x^2 + \dots)$.

Auch sind die Werthe, wie S. Thompson behauptet, für $kx = {}^3/_5$ nicht gleich, sondern sind bezw. (I) 0,375 und (II) 0,451.

Endlich und hauptsächlich sind die aus den Formeln abgeleiteten Differentialgleichungen durchaus verschieden, nämlich:

(I) $dm/dx = k(M - m)^2/M$,

(II) $dm/dx = k(M - m)$.

Für gröbere Versuche genügen beide Formeln annähernd gleich, für feinere, wie sie sehr sorgfältig von von Waltenhofen an einer Flachringmaschine mit directer Wickelung von Schuckert ohne Strom im Anker angestellt worden sind, ist die Genauigkeit der Berechnung nach der Lamont'schen Formel nur halb so gross, wie nach der von Frölich. Die Formel $m = A - Be^{-kx}$ genügt auch gut, ist aber theoretisch unwahrscheinlich, da für $x = 0$ der remanente Magnetismus den sehr hohen Werth $A - B = 0{,}00744$ haben müsste. Zu sicherer Entscheidung müssten obige Versuche bei geringeren Stromstärken fortgesetzt werden. G. W.

---

64. *J. W. Giltay. Wasserzersetzung mit einer dynamoelectrischen Maschine für Handbewegung* (Maandblad voor Natuurwetensch. **13**, p. 1—3. 1886).

Mit einer kleinen dickdrähtigen Gramme-Maschine für Handbewegung wurde versucht Wasser zu zersetzen, jedoch, so schnell man auch drehte, es war umsonst. Die Windungen des Grammeringes und diejenige des Feldmagnets waren hintereinander verbunden, sodass also dieselben Ströme den Ring und den Feldmagnet umkreisten. Wurde an den Klemmen des Voltameters eine Nebenschliessung von einigen Ohms angebracht, so ergab sich, dass Wasserzersetzung eintrat. Die Erklärung dieser Erscheinung ist wohl die folgende: Solange die Nebenschliessung nicht da war, war die Poten-

tialdifferenz zwischen den Voltameterklemmen kleiner als 1,4 Volt, es ging also kein Strom durch das Voltameter und folglich auch nicht durch die Windungen des Feldmagnets (abgesehen von den Convectionsströmen). Die Intensität des magnetischen Feldes, worin sich der Grammering drehte, wurde also nicht gesteigert. Durch das Anbringen der Nebenschliessung ging anfangs ein Strom nur durch diesen Zweig, also auch durch die Windungen des Feldmagnets. Die Intensität des Feldes wurde von diesem Strom erhöht, und sobald die Potentialdifferenz zwischen den Klemmen 1,4 Volt betrug, ging ein Theil dieses Stromes durch das Voltameter und die Zersetzung trat ein. Es wurde noch ein zweiter Versuch gemacht. Die Voltameterklemmen wurden durch einen kurzen dicken Draht miteinander verbunden. Wenn auch jetzt vielleicht die Potentialdifferenz zwischen den Klemmen 1,4 Volt oder mehr betrug, so würde doch kein merklicher Theil des Stromes durch das Voltameter gehen können, des grossen Widerstandes der Flüssigkeit wegen. Wurde jetzt, während die Maschine gedreht wurde, die Nebenschliessung unterbrochen, so entstand Gasentwickelung, und diese dauerte so lange, wie die Drehung der Maschine. Hörte man einen Augenblick zu drehen auf und fing danach wieder an, so musste man, um Gasbildung bekommen zu können, wieder für einen Moment die kurze Nebenschliessung anbringen. Der Feldmagnet behielt also nach dem Unterbrechen der kurzen Nebenschliessung noch einen Augenblick seinen Magnetismus, der Ring bewegte sich während dieses Augenblicks in einem kräftigen Felde, es ging daher ein Strom durch das Voltameter, und da der auch den Magnet umkreiste, behielt dieser Magnetismus genug, um die Potentialdifferenz der Klemmen auf 1,4 Volt zu erhalten. Wurden zwei Voltameter hintereinander geschaltet, so ergab sich ebenfalls beim Entfernen der Nebenschliessung Gasbildung, welche sich aber sehr rasch verminderte, und nach etwa einer Secunde ganz aufhörte. Man konnte also sozusagen, auf diese Weise das Verschwinden des Magnetismus des Feldmagnets sehen.

---

65. *J. W. Giltay. Anwendung einer Hülfssäule beim Telephon* (Arch. Néerl. 20, p. 117—128. 1885).

Aus dieser mehr technischen Abhandlung ist folgendes hier zu berichten:

Die Enden einer Inductionsspirale werden mit den Belegungen eines Condensators verbunden, während gleichzeitig eine Säule in ihren Kreis eingeschaltet ist. Der eine andere Säule enthaltende primäre Stromkreis wird durch ein Mikrophon unterbrochen. Dann gibt der Condensator einen Ton. Herz und Dunand wenden hierbei grössere Condensatoren aus abwechselnden Stanniol- und Papierblättern, Dolbear nur solche aus zwei kleinen, 5 cm grossen Metallplatten an. Mit letzterem Apparat hat der Verf. Versuche angestellt. In dem secundären Kreise befand sich eine Säule von 100 kleinen Daniell'schen Elementen, deren Flüssigkeiten durch Heber verbunden waren. Jedes Element hat etwa 130000 Ohm Widerstand. Wird ein einfacher Ton von der Schwingungsdauer T vor dem Mikrophon erzeugt, so ist die Ladung des Condensators zur Zeit t durch die Formel $a + b \sin (2\pi t / T)$ dargestellt, wo a die constante Ladung durch die Säule ist. Die Anziehung A der Armaturen und die Ausbiegung derselben ist dem Quadrat dieses Werthes proportional. Da A mit a wächst, so sollte der Ton bei einer grösseren Anzahl der Elemente im secundären Kreis stärker werden. Im Gegentheil wird er bei Anwendung von 100 statt 20 Elementen schwächer. Dies rührt von dem grösseren Widerstand der Säule her, wobei der Condensator längere Zeit zur Ladung braucht, also der Coëfficient b abnimmt.

Um hiervon unabhängig zu sein, verwendet der Verf., ähnlich wie Fuchs (Beibl. 9, p. 462), einen Condensator, bestehend aus einer mittleren, mit dem einen Ende des andererseits abgeleiteten secundären Kreises verbundenen Platte A, und zweier äusseren, deren eine B direct, deren andere C mittelst der Säule, eventuell einer Zamboni'schen, mit der Erde verbunden ist. Beide äussere Platten sind mit Tubulis versehen, an die Kautschukröhren mit Schallbechern für beide Ohren angesetzt sind. War die Zamboni'sche Säule direct in den secundären Kreis eingeschaltet, so hörte man keinen

Ton. Sind dann die Potentiale der Platten C, A, B gleich V_1, V_2, V_3, so sind die Anziehungen von A auf C und B gleich:

$$F = \frac{S}{8\pi f^2}[(V_2 - V_1)^2 - (V_3 - V_2)^2]$$

$$= \frac{S}{4\pi f^2}\left[V_2 - \frac{V_1 + V_3}{2}\right][V_1 - V_3],$$

wo S die Oberfläche, f der Abstand der Platten ist. Bei der gewählten Anordnung ist $V_3 = 0$, $V_1 = E$ das constante Potential der Zamboni'schen Säule. V_2 ändert sich nach der Formel $V_2 = \text{const.} (\sin 2\pi t / T)$, woraus folgt:

$$F = \frac{SE}{4\pi f^2}\left(C \sin 2\pi \frac{t}{T} - \tfrac{1}{2}E\right),$$

welche Formel zugleich die Form der Bewegung der vibrirenden Platte gibt. Hiernach erhält man bei dieser Anordnung nur einen Ton von der Periode T des Mikrophons, nicht wie bei anderen electrischen oder magnetischen Telephonen auch die höhere Octave. Die Formel zeigt, dass die Amplitude dem Potential E der Hülfssäule proportional ist.

G. W.

---

66. ***H. Wild.*** *Ueber die Beziehungen zwischen den Variationen des Erdmagnetismus und den Vorgängen auf der Sonne* (Bull. de l'Ac. de St.-Pétersbourg **12**, p. 329. 1885).

Der Verf. weist zunächst eine ausserordentlich scharfe Coincidenz nach von Störungen in allen drei Elementen des Erdmagnetismus mit dem von Trouvelot beobachteten und mit genauer Zeitangabe bekannt gemachten Erscheinen und plötzlichen Wiederverschwinden einer besonders grossen Eruption auf der Sonne auf Grund der Aufzeichnungen des Magnetographen im Observatorium zu Pawlowsk. Hieran knüpft er einige Vorschläge, welche sich auf die zweckmässige Beobachtung der Sonnenoberfläche beziehen, speciell mit Rücksicht auf den zweifellosen Zusammenhang der Erscheinungen, welche dieselbe darbietet, mit dem magnetischen Zustande unseres Erdkörpers:

Da wir noch nicht wissen, welche Vorgänge auf der Sonne es eigentlich sind, welche wir mit bestimmten magnetischen Störungen in Verbindung setzen sollen, ob Zahl und

Dauer der Flecke, oder auch ihre Constanz oder Veränderlichkeit, die Flecken oder Protuberanzen u. s. w., so wären heliographische Aufzeichnungen nicht an beliebigen Stunden des Tages aufgenommen, wie es bisher geschieht, sondern hauptsächlich zu Zeiten auffälliger magnetischer Störungen und dann in grösserem Maassstabe und grösserer Anzahl hintereinander, von ungleich grösserem Werthe — für den vorliegenden Zweck — als die bisherigen Aufzeichnungen von rein statistischen Gesichtspunkten aus. Dies setzt natürlich voraus, dass die „Sonnenwarte" in Verbindung stehe mit einem magnetischen Observatorium oder umgekehrt. Eb.

---

67. *Löthen und Darstellung von Metallüberzügen mit trockenem Chlorblei* (Techniker **7**, p. 258; Ztschr. f. Instrumentenk. **6**, p. 76. 1886).

Nach dem bisherigen Verfahren musste der Kolben vor dem Gebrauch verzinnt werden; mit reinem Blei zu löthen, war bisher unmöglich. Wird aber die Löthbahn des heissen Kolbens mit Chlorblei in Berührung gebracht, so kann man leicht Blei aufnehmen und damit Blei, Zink, Kupfer, Messing, Eisen löthen. Ferner kann man mit geschmolzenem Chlorblei überzogene Metallgegenstände durch Eintauchen in geschmolzenes Zinn, Zink oder Blei mit einer dünnen Schicht dieser Metalle überziehen. Der Vortheil des neuen Verfahrens liegt einmal im geringeren Preise des Bleilothes und zweitens darin, dass man weder den Kolben noch die zu überziehenden Gegenstände so peinlich wie bisher zu reinigen braucht. Sgr.

---

68. **W. Barlow.** *Neue Theorien über Stoff und Kraft* (London, S. Low Marston Searle, Rivington. 1885. 8⁰. XII. 395 pp.).

Der Verf. ist zu seinen Theorien gelangt, als er sich von den Eigenschaften Rechenschaft zu geben versuchte, welche man dem Lichtäther zuschreiben müsse, um die Fortpflanzung des Lichts erklären zu können. Es gelang ihm, immer weitere und weitere Gebiete der physikalischen Erscheinungen seiner Theorie anzupassen; er führt in der Vorrede an, dass sich durch seine Theorie folgende wichtige Gesetze erklären lassen:

Das Gesetz der Massenanziehung umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernungen, der Satz, dass die Capacitäten ähnlicher Leiter sich wie die linearen Ausmessungen verhalten, das Snellius'sche Brechungsgesetz, das Gesetz der Reflexion, der Umstand, dass das Maximum der Polarisation durch Reflexion dann stattfindet, wenn der reflectirte Strahl auf dem gebrochenen senkrecht steht, das Joule'sche Gesetz von der durch den electrischen Strom entwickelten Wärme, das Gesetz der chemischen Verbindung nach einfachen Verhältnissen, das einfache Verhältniss zwischen dem Volumen eines zusammengesetzten Gases und dem Volumen seiner Bestandtheile, und schliesslich in gewissen Fällen das Zusammenfallen bestimmter Krystallformen mit bestimmten chemischen Gruppen.

Die beiden Annahmen des Verf. sind folgende:

1) Es existiren zwei Arten von Aether, von denen die eine stärker zusammendrückbar ist, als die andere; aus einer Mischung dieser besteht die gesammte Materie.

2) Eine von aussen wirkende Kraft von beschränkter Dauer, welche einst die beiden Aether zusammendrückte, „bis sie fast die grösstmögliche Verdichtung erfahren hatten".

Der Verf. bemerkt hierzu, dass man über die räumliche Ausdehnung des Alls nichts wissen, sie nicht begreifen könne. Natürlicherweise müsste, wenn man irgend welche Grenzen annähme, die eben angeführte Verdichtung der bis dahin nicht zusammengedrückten Materie es mit sich bringen, dass Theile des Raumes frei von Materie seien.

Ausser diesen beiden Hypothesen stützt sich der Verf. auf folgenden Satz: „Wenn zwei elastische Flüssigkeiten, die sich mischen können, und die beide eine gewisse Zähigkeit haben, d. h. der relativen Bewegung ihrer Theilchen einen gewissen Widerstand entgegensetzen, und die sich voneinander durch den Grad der Compression unterscheiden, die sie bei gleicher Druckvermehrung erfahren, in Berührung gebracht und einem allmählich steigenden oder allmählich sinkenden Druck, oder einer Reihe solcher Druckänderungen ausgesetzt werden, so tritt an ihren Grenzflächen eine Mischung ein, und es findet eine gegenseitige, gleichförmige Vertheilung der einen Flüssigkeit durch die andere statt, derart, dass

beide Flüssigkeiten, wo überhaupt Mischung eintritt, danach streben, sich in kleinen gleichen Massen anzuordnen, die im Raum symmetrisch zu einander liegen. Ferner wird die Menge der Materie in jeder dieser kleinen Massen durch den Grad der Verdichtung bedingt sein, welchen dieselbe im Augenblick ihres Bestehens besass."

Aus den beiden Hypothesen und diesem Satz, welchen er physikalisch zu begründen sucht, leitet der Verf. in ziemlich verwickelter Weise zunächst fünf Aggregatzustände ab, von denen zwei den festen Körpern zukommen, während die übrigen der flüssige, gasförmige und ätherförmige sind. Sämmtliche Körper sind vom Aether durchdrungen, der auch durch „Explosion der Atome" wieder entstehen kann. Es ist unmöglich, im Rahmen eines kurzen Referates auf die diesbezüglichen Entwickelungen des Verf. näher einzugehen, und ihm in der Ableitung der mannigfachsten Naturgesetze zu folgen. Ar.

---

69. ***E. Bichat* und *R. Blondlot.*** *Introduction à l'étude de l'électricité statique* (Paris, Gauthier-Villars, 8°. x. 1885. 141 pp.).

Die Verf. haben sich bestrebt, in einer möglichst concisen und doch gleichzeitig möglichst strengen Weise die Elemente der Electrostatik darzustellen. In dem theoretischen Theil entwickeln sie die für das Verständniss der Phänomene unumgänglich nöthigen Rechnungen; dabei sind alle die Fragen bei Seite gelassen, die ein ausschliesslich mathematisches Interesse besitzen. Der experimentelle Theil ist in schematischer Weise behandelt.

Unter den in einer neuen Weise behandelten Fragen sind hervorzuheben die Entwickelung des Princips der Erhaltung der Energie, das Studium der Endigung der Kraftlinien, die Theorie der Schirme, der Capacität, die Theorie des Quadrantenelectrometers etc. E. W.

---

70. ***L. Weber.*** *Die Blitzgefahr. I. Mittheilungen und Rathschläge, betreffend die Anlage von Blitzableitern für Gebäude* (Herausgeg. im Auftrage des electrotechn. Ver. Berlin, J. Springer, 1886. 34 pp.).

Diese beachtenswerthe, im Auftrage des Ausschusses des electrotechnischen Vereins ad hoc von Hrn. Prof. Leon-

hard **Weber** publicirte Schrift gibt ausser gemeinfasslichen Erläuterungen über den Blitz, die Blitzgefahr, die Eigenschaften eines guten Blitzableiters und Rathschläge zur Prüfung und Anlage der Blitzableiter. G. W.

---

71. ***H. Servus.*** *Die Geschichte des Fernrohrs bis auf die neueste Zeit* (8°. VI, 135 pp. Berlin, J. Springer, 1886).

Der erste Theil der interessanten Schrift enthält eine ausführliche Kritik der Ansprüche, welche von den Italienern, Holländern und Engländern auf die Erfindung des Fernrohrs erhoben worden sind. Wahrscheinlich hat man als Erfinder den aus Wesel gebürtigen, in Middelburg ansässigen Brillenmacher Lippershey anzusehen; als Jahr der Erfindung vermuthlich 1608. Sonderbarer Weise sind die ersten Linsen nicht aus Glas, sondern aus Bergkrystall geschliffen. Wesentlich vervollkommnet wurde das Instrument von Galilei. Er entdeckte damit den Saturn und die Phasen der Venus, untersuchte genauer die Jupitermonde, die Oberfläche des Mondes, Sonnenflecken und Fackeln. Seine Entdeckung der Drehung der Sonne um ihre Axe versetzte dem Ptolemäi'schen System den Todesstoss. Endlich fand er die Libration des Mondes.

Eine Theorie des Fernrohrs aufzustellen versuchte zuerst Kepler. Seine Form des Brechungsgesetzes war: $\alpha = n\beta + m \sec\beta$, wo α der Einfallswinkel, β der Brechungswinkel, m und n Constante sind. Für Incidenzen kleiner als 30° genügt diese Beziehung zur Darstellung der beobachteten Brechungen und war daher auch für die Theorie des Fernrohrs ausreichend genau. Kepler kannte die sphärische Aberration und schlug die Anwendung hyperbolischer Linien zur Beseitigung dieses Uebelstandes vor. Ferner gab er neue Constructionen von Fernrohren an, unter anderen ein solches mit zwei convexen Linsen, hat aber selbst nie ein solches construirt. Aus Erfahrung kannte er also das Fernrohr nicht. Das erste Erdfernrohr ist von Schyrhaeus de Rheyta angegeben; er gebrauchte zum ersten Male die Namen Objectiv und Ocular. Die schon von Kepler in Vorschlag gebrachte, von Descartes wieder befürwortete Anwendung hyperbo-

lischer und parabolischer Linsen erwies sich in der Folge als unmöglich, da einerseits die Herstellung sehr schwierig, andererseits die chromatische Abweichung sehr gross ist. Die auch bei Linsen mit sphärischen Flächen vorhandene sphärische Aberration suchte man dadurch zu beseitigen, dass man mit Diaphragmen die Randstrahlen abblendete oder durch Benutzung von Linsensystemen.

Der zweite Abschnitt behandelt die chromatische Abweichung. Newton wies nach, dass die chromatische Abweichung viel nachtheiliger ist, als die sphärische und war der Meinung, dass man jene nicht entfernen könne; er wandte sich daher den Spiegelteleskopen zu. Ein halbes Jahrhundert lang widersprach Niemand seiner Autorität, und erst Euler nahm die Frage wieder auf. Den directen Beweis, dass die Versuche, auf welche Newton seine Meinung stützte, falsch sind, führte Klingenstjerna. Darauf bestätigte Dollond die Verschiedenheit des Zerstreuungsvermögens verschiedener Körper und construirte das erste achromatische Objectiv aus Crownglas und Flintglas. Dass der Bleigehalt der Gläser ihr Zerstreuungsvermögen und Brechungsvermögen bedingt, zeigte Zeiher und veranlasste dadurch Euler der Berliner Akademie der Wissenschaften 1753 eine neue Theorie der dioptrischen Fernrohre einzureichen.

Der letzte Abschnitt behandelt die Spiegelteleskope. Ihre Erfindung ist weit älter, als man gewöhnlich annimmt. Zweifellos verstand man schon zu Seneca's Zeit Spiegel zu schleifen, und kannte ihre Anwendung zur Concentration von Wärme und Licht. Als Erfinder des Spiegelteleskops dürfte der Jesuit Zucchi zu betrachten sein. Ausser ihm gaben Gregory, Newton, Cassegrain und Herschel Constructionen von Spiegelteleskopen an. Sgr.

---

72. ***Julius Thomsen.*** *Thermochemische Untersuchungen. Vierter Band. Organische Verbindungen* (429 pp. Leipzig, J. A. Barth, 1886).

In dem letzten Bande seiner „thermochemischen Untersuchungen“ theilt der Verf. seine mit dem October 1885 abgeschlossenen Untersuchungen über organische Verbindungen mit. Die erste Abtheilung des Bandes enthält den rein

experimentellen Theil und die aus den directen Beobachtungen berechneten Resultate, während der zweite Theil die experimentellen Resultate vom Standpunkt der Thermochemie aus betrachtet und vorzugsweise die Abhängigkeit der Wärmephänomene von der Constitution behandelt. Der Verf. benutzt als Grundlage nur seine eigenen Messungen, und werden dieselben mit wenigen Ausnahmen zum ersten mal in diesem Bande veröffentlicht. Am Schluss des Bandes ist ein alphabetisches Sachregister für alle vier Bände der „thermochemischen Untersuchungen“ angefügt.

Die Untersuchung umfasst etwa 120 organische, den folgenden Hauptgruppen angehörende Verbindungen: Kohlenwasserstoffe, Chlor-, Brom- und Jodverbindungen, Alkohole, Säuren, Aldehyde, Ketone, Oxyde der Alkoholradicale, Schwefelverbindungen, Säureester, Amine, Nitroverbindungen und verwandte Körper. In allen Versuchen wurde die Verbrennungswärme im gas- oder dampfförmigen Zustand direct (vielfach mit Anwendung des Universalbrenners gemessen). Die Bildungswärme wird aus der Verbrennungswärme abgeleitet und auf amorphen Kohlenstoff bezogen, indem die Verbrennungswärme des Kohlenstoffs gleich 96960 Cal. und diejenige des Wasserstoffs gleich 68360 Cal. gesetzt wird. Die Bildungswärme gilt folglich für den gasförmigen Zustand der sich bildenden Verbindung und zwar für eine Temperatur von 18°.

Die folgenden Tabellen enthalten eine Zusammenstellung der numerischen Resultate. Die erste Spalte bezeichnet den Körper nach seinem Namen; die zweite und dritte enthält die Verbrennungswärme des Körpers, erstere für die Verbrennung desselben als Dampf beim Siedepunkt, letztere die daraus abgeleitete Verbrennungswärme für den gasförmigen Zustand bei 18°; in beiden Fällen werden die Verbrennungsproducte auf 18° abgekühlt vorausgesetzt; folglich Kohlensäure und Stickstoff als Gas, Wasser als flüssiger Körper angenommen. Enthalten die Verbindungen ausser Kohlenstoff und Wasserstoff andere Bestandtheile, wie Chlor, Brom, Jod, Schwefel, so ist in der Tabelle die Art und der physikalische Zustand der Verbrennungsproducte näher angegeben; die vierte und fünfte Spalte gibt die Bildungswärme der Ver-

bindung für den gasförmigen oder gedachten gasförmigen Zustand bei 18°, und zwar erstere diejenige für constanten Druck, letztere die für constantes Volumen der Bestandtheile und der Verbindung berechnete. Die Bildungswärme des Körpers bei constantem Druck ist der Unterschied zwischen der Verbrennungswärme der Bestandtheile und derjenigen der Verbindung, und ist folglich die Wärmemenge, welche entstehen würde, wenn die Bestandtheile des Körpers bei der Temperatur von 18° sich verbinden, und der Körper, als Gas bei 18° angenommen, aus ihrer Verbindung entsteht. Die Bildungswärme des Körpers bei constantem Volumen folgt aus der ersteren, wenn für jedes durch die Vereinigung der Bestandtheile verschwindendes Molecularvolumen 580 Cal. abgezogen wird.

Kohlenwasserstoffe.

Name	Verbrennungswärme des Körpers		Bildungswärme des Körpers	
	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Paraffine.				
Methan	—	211 930c	21750c	21170c
Aethan	—	370 440	28560	27400
Propan	—	529 210	35110	33370
Trimethylmethan	—	687 190	42450	40130
Tetramethylmethan	—	847 110	47850	44950
Diisopropyl	—	999 200	61080	57600
Aromatische Kohlenwasserstoffe.				
Benzol	801 160	799 350	−12510	−13670
Toluol	958 950	955 680	− 3520	− 5260
Mesitylen	1 289 330	1 282 310	+ 490	− 2410
Pseudocumol	1 288 770	1 281 510	+ 1310	− 1590
Ungesättigte Verbindungen.				
Aethylen	—	333 350	− 2710	− 3290
Propylen, normales	—	492 740	+ 3220	+ 2060
Trimethylen	—	499 450	− 3470	− 4630
Isobutylen	—	650 620	+10660	+ 8920
Isoamylen	—	807 630	+18970	+16650
Diallyl	—	932 820	− 9260	−11580
Acetylen	—	310 050	−47770	−47770
Allylen	—	467 550	−39950	−40530
Dipropargyl	—	882 880	−96040	−97200

Haloidverbindungen.

Für die Verbrennungswärme der Chlorverbindungen sind zwei Werthe aufgeführt:

α gilt für die Verbrennung:

$$C_aH_bCl_c + \left(2a + \frac{b-c}{2}\right)O = aCO_2 + \frac{b-c}{2}H_2O + cClH_{gas}$$

β gilt für die Verbrennung:

$$C_aH_bCl_c + \left(2a + \frac{b}{2}\right)O = aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O + cCl.$$

Die Verbrennungswärmen der Bromverbindungen beziehen sich auf die Reaction:

$$C_aH_bBr + \left(2a + \frac{b}{2}\right)O = aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O + Br_{gas}$$

und folglich auch die Bildungswärme der Bromverbindungen auf gasförmiges Brom.

Für die Verbrennungswärme der Jodverbindungen sind zwei Werthe angegeben:

γ für die Verbrennung:

$$C_aH_bJ + \left(2a + \frac{b}{2}\right)O = aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O + J_{fest}$$

δ für die Verbrennung:

$$C_aH_bJ + \left(2a + \frac{b}{2}\right)O = aCO_2 + \frac{b}{2}H_2O + J_{gas}$$

und die Bildungswärme gilt folglich auch respective für festes und gasförmiges Jod.

Name	Verbrennungswärme des Körpers		Bildungswärme des Körpers	
	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Methylchlorid	α —	164 770^c	22550^c	21970^c
	β —	176 950		
Aethylchlorid	α —	321 930	30710	29550
	β —	334 110		
Propylchlorid	α 480 890^c	480 200	37760	36020
	β 493 070	492 380		
Isobutylchlorid	α 639 420	637 910	45370	43050
	β 651 600	650 090		
Monochloräthylen	α —	286 160	− 1880	− 2460
	β —	298 340		
Monochlorpropylen	α 441 290	441 190	+ 8410	+ 7250
	β 453 470	453 370		

Name	Verbrennungswärme des Körpers als Dampf b. Siedep.	Verbrennungswärme des Körpers als Gas bei 18°	Bildungswärme des Körpers bei const. Druck	Bildungswärme des Körpers bei const. Vol.
Allylchlorid	α 443 050[c]	442 500[c]	+ 7100[c]	+ 5940[c]
	β 445 230	454 680		
Phenylchlorid	α 755 310	751 700	−11220	−12380
	β 767 490	763 880		
Aethylenchlorid	α 273 470	272 000	+34280	+33120
	β 297 830	296 360		
Aethylidenchlorid	α 272 930	272 050	34230	33070
	β 277 290	296 410		
Chloracetol	α 431 010	429 520	42080	40340
	β 455 370	453 880		
Carbonylchlorid	β —	41 820	55140	54850
Chloroform	β 107 830	107 030	24110	23530
Monochloräthylenchlorid	β 264 900	262 480	33980	32820
Perchlormethan	β 77 220	75 930	21030	20450
Perchloräthylen	β —	195 070	− 1150	− 1730
Methylbromid	—	184 710	+14790	+14210
Aethylbromid	342 240	341 820	23000	21840
Propylbromid	500 710	499 290	30850	29110
Allylbromid	463 360	462 120	− 340	− 1500
Methyljodid	γ 202 010	201 510	− 2010	− 2300
	δ 196 580	196 080	+ 3420	+ 2840
Aethyljodid	γ 360 460	359 160	5660	4790
	δ 355 030	353 730	11090	9930

Stickstoffverbindungen.

Cyan.

Name	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Cyan	—	259 620	−65700	−65700
Cyanwasserstoff	158 710	158 620	−27480	−27480
Nitrile.				
Acetonitril	313 200	312 140	−15680	−16260
Propionitril	473 320	471 450	− 9670	−10830
Amine.				
Ammoniak	—	90 650	+11890	+11310
Methylamin	—	258 320	9540	8380
Dimethylamin	—	420 460	12720	10980
Trimethylamin	—	582 630	15870	13550
Aethylamin	415 690	415 670	17510	15770
Diäthylamin	735 780	734 500	29820	26420
Triäthylamin	1,055 640	1,052 380	42080	38020
Propylamin	576 620	575 740	22760	20420

Name	Verbrennungswärme des Körpers		Bildungswärme des Körpers	
	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Isobutylamin	726 990c	725 360c	38460c	35560c
Amylamin	893 710	890 580	38560	35080
Allylamin	532 080	531 280	— 1140	— 2880
Anilin	844 240	838 470	—17450	—19190
Pyridin	677 920	675 070	—19370	—20580
Piperidin	837 120	833 790	+26990	+24090

Einfache und gemischte Aether, Acetale.

Name	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Dimethyläther	—	349 360	49640	48190
Methyläthyläther . . .	—	505 870	58450	56420
Diäthyläther	660 200	659 600	70040	67430
Aethylenoxyd	—	312 550	18090	17220
Methylallyläther	628 010	627 200	34080	32050
Diallyläther	914 270	911 100	12460	9850
Methylpropargyläther . .	—	603 830	—10910	—12360
Anisol (Methylphenyläther)	941 960	936 300	+15860	+13830
Methylal (Dimethylmethylenäther)	476 850	476 080	88240	85920
Orthoameisensäuremethyläther (Trimethylmethenyläther	602 630	599 180	130460	127270

Alkohole.

Name	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Methylalkohol	182 920	182 230	51450	50580
Aethylalkohol	341 790	340 530	58470	57020
Propylalkohol	500 780	498 630	65690	63660
Isopropylalkohol	495 050	493 320	71000	68970
Isobutylalkohol	661 490	658 490	71150	68540
Trimethylcarbinol . . .	643 500	641 340	88300	85690
Isoamylalkohol	824 570	820 070	74890	71700
Dimethyläthylcarbinol . .	813 740	810 450	84510	81320
Allylalkohol	466 640	464 760	31200	29750
Propargylalkohol . . .	433 090	431 100	— 3500	— 4370
Phenylalkohol	774 430	768 760	+18080	+16630
Aethylenglycol	302 770	298 110	100890	99150

Aldehyde und Ketone.

Name	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Acetaldehyd	281 940	281 900	48740	47870
Propionaldehyd	441 470	440 720	55240	53790

Name	Verbrennungswärme des Körpers		Bildungswärme des Körpers	
	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Isobutyraldehyd	601 210^c	599 900^c	61340^c	59310^c
Dimethyketon	438 180	437 250	58710	57260
Methylpropylketon . . .	757 220	754 190	72410	69400

Säuren und Säureanhydride.

Ameisensäure	70 750	69 390	95 980	95 850
Essigsäure	227 650	225 850	105 290	104 130
Propionsäure	390 080	386 510	109 450	107 710
Essigsäureanhydrid . . .	464 270	460 070	132 850	130 820

Mercaptane, Sulfide, Rhodanide, Senföle u. s. w.

Verbrennungsproducte: Kohlensäure, Wasser, Stickstoff und gasförmiges Schwefeldioxyd.

Schwefelwasserstoff . .	—	136 710	2730	2730
Methylsulfhydrat . . .	298 850	298 810	5950	5870
Aethylsulfhydrat . . .	456 060	455 650	14430	13270
Dimethylsulfid	457 760	457 350	12730	11570
Diäthylsulfid	774 820	772 170	28550	26230
Thiophen	612 210	610 640	—15000	—15580
Methylsulfocyanid . . .	401 750	398 950	—31410	—31990
Methylsenföl	394 590	392 060	—24520	—25100
Allylsenföl	679 920	675 360	—45540	—46700
Kohlenstoffdisulfid . . .	265 490	265 180	—26010	—25430
Carbonylsulfid	—	131 010	+37030	+37320

Zusammengesetzte Aether.

Methylformiat	241 620	241 210	89 430	88 270
Methylacetat	400 330	399 240	96 720	94 980
Aethylformiat	401 100	400 060	95 900	94 160
Methylpropionat	556 130	553 950	107 330	105 010
Aethylacetat	548 670	546 570	114 710	112 390
Propylformiat	560 970	558 800	102 480	100 160
Methylisobutyrat . . .	719 970	716 940	109 660	106 760
Isobutylformiat	723 200	719 900	106 700	103 800
Allylformiat	529 980	527 900	65 020	63 280
Dimethylcarbonat . . .	359 930	357 570	138 390	136 360
Diäthylcarbonat	678 960	674 100	152 500	149 310
Aethylnitrat	325 690	324 040	40 780	38 750

Nitroverbindungen und Nitrite.

Name	Verbrennungswärme des Körpers		Bildungswärme des Körpers	
	als Dampf b. Siedep.	als Gas bei 18°	bei const. Druck	bei const. Vol.
Nitromethan	182 230c	180 900c	18600c	17440c
Nitroäthan	340 040	337 940	26880	25140
Aethylnitrit	334 200	334 210	30610	28870
Isobutylnitrit	649 400	647 660	47800	44900
Amylnitrit	815 860	812 640	48140	44660

Die folgenden, vom Verf. selbst aufgestellten und begründeten Sätze geben eine kurze Uebersicht über die wichtigsten allgemeinen Resultate der Untersuchung.

1) Die Verbrennungswärme steigt in einer Reihe von homologen Verbindungen für jedes folgende Glied um eine fast constante Grösse, durchschnittlich um 157 870 Cal.

2) Die Atome eines Moleculs reagiren wesentlich nur auf diejenigen, an welchen sie haften; die Bildungswärme desselben ist von der Art der Bindungen abhängig.

3) Die vier Valenzen des Kohlenstoffatoms sind gleichwerthig.

4) Die Spaltung des amorphen Kohlenstoffs in Atome erfordert eine Wärmemenge von 38380 Cal. für jedes isolirte Atom; die Verbrennungswärme eines isolirten Kohlenstoffatoms beträgt 135 340 Cal.

5) Die durch die Bindung von Wasserstoff an Kohlenstoff erzeugte Wärmemenge beträgt für jedes Molecül Wasserstoff 2.15000 Cal.

6) Die der einfachen und der doppelten Bindung zwischen zwei Kohlenstoffatomen entsprechende Wärmemenge ist fast gleich gross und liegt je nach der Art der Verbindungen zwischen 14000 und 15000 Cal. Die der sog. dreifachen Bindung entsprechende Wärmemenge ist gleich Null zu setzen.

7) Aromatische Verbindungen enthalten keine doppelten Bindungen im Benzolkern; die sechs Kohlenstoffatome desselben sind durch neun einfache Bindungen verknüpft.

8) Pyridin und Thiophen enthalten keine doppelte Bin-

dung zwischen den Kohlenstoffatomen, sondern resp. sieben und fünf einfache Bindungen.

9) Die Bildungswärme, sowie die Verbrennungswärme sämmtlicher Kohlenwasserstoffe, deren Constitution bekannt ist, lässt sich nach gemeinschaftlichen Formeln berechnen.

10) Isomere Kohlenwasserstoffe zeigen nur dann ungleich grosse Bildungs- und Verbrennungswärme, wenn sie eine ungleich grosse Zahl von einfachen (oder doppelten) Bindungen zwischen den Kohlenstoffatomen enthalten.

11) Die Spaltungswärme des Stickstoff- und Sauerstoffmoleculs, des gasförmigen Jod- und Kohlenstoffmoleculs beträgt resp. 13020, 26320, 27940 und 14200 Cal.

12) Die Wärmetönung der Bindung zwischen Kohlenstoff- und Stickstoffatomen ändert sich mit der Art der Bindung.

13) Die sog. Nitroverbindungen der Paraffine, wie Nitromethan und Nitroäthan, enthalten nicht die Atomgruppe NO_2.

14) Die Bildungswärme der Amine deutet auf eine ungleiche Constitution der fetten und der aromatischen Amine.

15) Die Aldehyde enthalten, wie die Säuren, die Atomgruppe COH; die Bildungswärme dieser Atomgruppe ist 65400 Cal.; die Bindungswärme des an Kohlenstoff doppelt gebundenen Sauerstoffs der Ketone, der Säuren, der Anhydride und der zusammengesetzten Aether beträgt 54250 Cal.

16) Primäre Alkohole zeigen eine niedrigere Bildungswärme als secundäre und tertiäre.

17) Die Bindung des Sauerstoffatoms der einfachen und gemischten Aether erzeugt eine Wärmemenge, die derjenigen zweier Wasserstoffatome gleich kommt. Das Aethylenoxyd ist als Dimethylenäther aufzufassen.

18) Die Bindung von Chlor, Brom und Jod an Kohlenstoff entwickelt in den monosubstituirten Verbindungen eine Wärme von resp. 13360, 5920 und —5900 Cal. für ein Atom der gasförmigen Halogene.

Zum Schluss behandelt der Verf. die chemischen Processe organischer Körper vom Standpunkt der Thermochemie aus, und finden dabei die von ihm schon in den Jahren 1853 und 1854 (Pogg. Ann. 92, p. 35) aufgestellten Grundsätze eine ausgedehnte Bestätigung. Rth.

---

73. ***Henry Vivarez.*** *Le Mouvement Scientifique et Industriel en 1885* (Causeries Scientifiques du Journal La Gironde I Année. Paris 1886. 208 pp.).

Diese populär gehaltene Schrift enthält auch Artikel über das electrische Licht, die Telephonie auf weite Entfernungen, die electrische Kraftübertragung. G. W.

---

74. ***Ignaz G. Wallentin.*** *Handbuch der statischen Electricität von E. Mascart. Deutsche Bearbeitung* (Wien, Pichler's Wittwe, 1885. 1, Abth. II. Der ganze Band 539 pp.).

Von diesem Werke ist die erste Hälfte des ersten Bandes bereits im Jahre 1883 in deutscher Bearbeitung erschienen. Der Herr Bearbeiter hat eine grössere Anzahl kleinerer und grösserer Artikel in dieselbe eingefügt, so z. B. die Berechnung des Einflusses der Gefässwände auf die bewegliche Kugel der Coulomb'schen Drehwage, und andere in der Vorrede besonders bezeichnete Artikel. G. W.

---

75. ***R. Rühlmann.*** *Ueber das Studium der Electrotechnik* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 197—199. 1886).

Der Hr. Verf. bespricht in dieser sehr zeitgemässen und beherzigenswerthen Notiz die Aussichten der Studirenden der Electrotechnik für die Zukunft. Obgleich der Gegenstand eigentlich ausserhalb des Gebietes der Beiblätter liegt, möchten wir doch im Interesse der vielen Betheiligten nicht unterlassen, auf diese Notiz hinzuweisen.

Der Ausschuss des electrotechnischen Vereins wird mittelst Fragebogen über die Zahl der in Deutschland verfertigten und benutzten electrischen Maschinen und die Zahl der auf technischen Hochschulen und Mittelschulen gebildeten Arbeitskräfte auf diesem Gebiete und der in den Werkstätten ausgebildeten Feinmechaniker Auskunft zu erhalten suchen. G. W.

1886. BEIBLÄTTER № 8.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

1. **R. Parize.** ***Bestimmung der Dichte eines porösen und zerreiblichen Körpers*** (J. de Phys. (2) **5**, p. 222—223. 1886).

Der Verf. ersetzt bei der Methode, bei der man erst ein Pyknometer mit Wasser, dann mit Wasser und dem zu untersuchenden Körper gefüllt wägt, das Wasser durch Leinsamen, den er stets bis zu einer bestimmten Marke auffüllt. Man kann so die mittlere Dichte von ausgetrockneten Erdschollen etc. finden. E. W.

---

2. **J. Schröder.** ***Ueber die specifischen Gewichte der Quecksilbersublimatlösungen*** (Chem. Ber. **19**, p. 161 (Ref.). 1886).

Der Verf. findet folgende Werthe für die Dichten der verschiedenen Quecksilbersublimatlösungen in Wasser von 0°, 10°, 20°, 30° (bezogen auf Wasser von 4°).

Gehalt in Proc.	4,72	3,57	2,42	1,22
0°	1,04070	1,03050	1,02035	1,01008
10	1,04033	1,03022	1,02018	1,00990
20	1,03856	1,02855	1,01856	1,00835
30	1,03566	1,02577	1,01585	1,00575

und folgende spec. Gewichte der Quecksilbersublimatlösungen in Alkohol.

Gehalt in Proc.	0°	10°	20°	30°
0	0,83135	0,82286	0,81435	0,80594
2,38	0,8484	0,8399	0,8314	0,8227
4,42	0,8635	0,8549	0,8463	0,8375
8,56	0,8966	0,8877	0,8789	0,8698
15,91	0,9629	0,9523	0,9425	0,9329
22,46	1,0285	1,0184	1,0083	0,9982

W. F.

3. *Gay-Lussac. Abhandlung über die Verbindung gasförmiger Substanzen miteinander* (Ann. Ecole norm. (2) **3**, p. 89—106. 1886).

Wiederabdruck der betreffenden Abhandlung von Gay-Lussac. Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes avec les autres (lu à la Société philomathique le 31. Décem. 1838. Mémoire de Physique et de Chimie de la Société d'Arcueil.) E. W.

---

4. *E. J. Mills. Ueber die Numerics der Elemente* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 151—157. 1886).

Der Verf. discutirt die früher von ihm für die Atomgewichte aufgestellte Gleichung (Beibl. **9**, p. 67):

$$y = pn - n\left(\frac{n}{n+1}\right)^x$$

und sucht dieselbe zu erklären. Er denkt sich die Bildung der Elemente aus dem Urstoff durch eine Polymerisation mit gleichzeitiger Wärmeausstrahlung vor sich gehend. Die Abhandlung gestattet keinen kurzen Auszug. E. W.

---

5. *Cl. Zimmermann (Nachlass). Untersuchungen über das Uran* (Lieb. Ann. **232**, p. 273—324. 1886).

Zimmermann benutzte zur Atomgewichtsbestimmung des Urans die Ueberführung des Urandioxyds UO_2 in Uranoxydoxydul U_3O_8, nachdem er durch eingehende Versuche nachgewiesen hatte, dass von einer Verbindung U_2O_5 nicht die Rede sein könne, dass dagegen die Verbindung U_3O_8, wenn dieselbe im Sauerstoffstrome erhitzt wurde und in ihm erkaltete, sehr beständig sei. In einem indifferenten Gase wie Stickstoff oder Kohlendioxyd geglüht, geht U_3O_8 allmählich ganz in UO_2 über.

Die zur obigen Reaction nöthigen Reagentien Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlendioxyd wurden aufs sorgfältigste gereinigt und das Atomgewicht des Urans, aus zehn Versuchen berechnet, ergab sich zu 239,02, wenn das Atomgewicht des Sauerstoffs 15,96 gesetzt wird. (Als Maximum, resp. Minimum erhielt Zimmermann für das Atomgewicht des Urans 239,16 resp. 238,89.)

Auch den Uebergang von Natriumuranylcetat in Natriumuranat benutzte Zimmermann zur Bestimmung des Atomgewichts des Urans und erhielt aus vier Versuchen den Werth 238,90, wobei er Kohlenstoff zu 11,97, Sauerstoff zu 15,96, Natrium zu 22,995 annimmt. In runder Zahl beträgt also das Atomgewicht des Urans 239. W. F.

---

6. ***Cl. Zimmermann.*** *Ueber die Atomgewichte des Cobalts und des Nickels* (Lieb. Ann. 232, p. 324—347. 1886).

Zimmermann nahm eine nochmalige Bestimmung des Atomgewichts des Cobalts und des Nickels vor, um den endgültigen Nachweis zu erbringen, dass dieselben nicht identisch sind, wie in vielen Lehrbüchern angegeben ist, und wie es mit der von L. Meyer und Mendelejeff entwickelten Theorie, dass die Eigenschaften der Elemente periodische Functionen der Atomgewichte sind, nicht in Einklang steht. Zur Atomgewichtsbestimmung benutzte der Verf. die Reduction von CoO, resp. NiO zu metallischem Cobalt, resp. Nickel. Er erhielt, wenn er O = 15,96 setzt, für Cobalt den Werth 58,74 (aus 10 Versuchen), für Nickel 58,56 (aus 11 Versuchen). W. F.

---

7. ***W. Lutoslawski.*** *Beitrag zur chemischen Dynamik: Das Gesetz der Beschleunigung der Esterbildung* (Halle, Nietschmann, 1885. 12 pp. Sep.).

Für diejenigen chemischen Reactionen, bei denen zwei Stoffe AB und A_1B_1 unter Zersetzung in AB_1 und A_1B und Wiederbildung von AB und A_1B_1 aufeinander wirken, gilt nach Berthelot u. a.:

$$v = \frac{dx}{dt} = Ax^2 + Bx + C,$$

wo A, B und C Constante bezeichnen. Bedeutet ξ die beim Gleichgewicht bestehende Menge des Stoffes, dessen Bildungsgeschwindigkeit betrachtet wird, so wird $v_\xi = A\xi^2 + B\xi^2 + C = 0$. Durch Elimination von C wird:

$$\frac{dx}{dt} = A(x^2 - \xi^2) + B(x - \xi)$$

$$t = \int_0^x \frac{dx}{Ax^2 + Bx - (A\xi^2 + B\xi)},$$

welche Gleichung alle bis jetzt aufgestellten Theorien, ausser der von Lemoine (Beibl. 6, p. 24) umfasst. Das Integral $\int dx/(a+bx+cx^2)$ hat drei Auflösungen, jenachdem $b^2 - 4ac \gtreqless 0$ ist; $b^2 - 4ac < 0$ ist ausgeschlossen. Guldberg und Waage setzen stillschweigend $b^2 - 4ac > 0$ (also hier $(B + 2A\xi)^2 > 0$) voraus. Lutoslawski untersucht den Fall:

$$(B + 2A\xi)^2 = 0; \text{ also } B = -2A\xi,$$
$$v = \frac{dx}{dt} = Ax^2 - 2A\xi x + A\xi^2.$$

Der Verf. bezeichnet $p = d^2x/dt^2 = dv/dt$ als Beschleunigung der chemischen Reaction und $dv/dx = p/v$ als (auf die Einheit bezogene) reducirte Beschleunigung. Es ist dann:

$$\frac{dv}{dx} = 2A(x - \xi),$$

was sich in Worten ausdrücken lässt: Die chemische Kraft ist proportional der Entfernung vom chemischen Gleichgewicht $(x - \xi)$. Hiernach würde zu jedem Stoff nur eine Constante A gehören. Es muss dann auch sein:

$$\frac{dv}{dx} = -2A(\xi - x) \text{ und } \left[\frac{dv}{dx}\right]_{x=\xi} = 0.$$

Die aus diesen Gleichungen folgende Beziehung zwischen x und t vergleicht der Verf. hauptsächlich mit den Beobachtungen von Menschutkin über Esterbildung. Rth.

---

8. **H. Le Chatelier.** *Ueber das Princip der Aequivalenz bei den chemischen Gleichgewichtserscheinungen* (C. R. **102**, p. 1388—91. 1886).

Der Verf. stellt folgenden Satz auf:

In jedem Gleichgewichtsphänomen bleiben zwei einem dritten gegenüber äquivalente Systeme auch gegen jedes andere System äquivalent und können sich auch gegenseitig das Gleichgewicht halten.

Beispiele sind folgende:

Verdampfung. Die Spannkraft des Wasserdampfes ist die gleiche, wie die des Eises. (Eine Abweichung zeigt nach den Versuchen von W. Fischer, Wied. Ann. das Benzol. E. W.)

Dissociation. Die Dissociationsspannung des Chlorhydrats ist die gleiche bei Gegenwart von Eis, und bei den Chlorlösungen bei deren Gefrierpunkt.

Löslichkeit. Der Löslichkeitscoëfficient ist derselbe für zwei Hydrate bei ihrer Umwandlungstemperatur und für denselben Körper im festen und flüssigen Zustand.

Zersetzung der Salze durch Wasser. Die beiden Antimonoxychlorüre sind bei ihrem Umwandlungspunkt im Gleichgewicht mit derselben sauren Lösung von Antimonchlorid.

Doppelte Zersetzung der Salze. Kommen zwei gleichzeitig vorhandene Salze zur Sättigung, so fällt eines aus. Die Bildung des Niederschlags ändert nicht die Gleichgewichtsbedingungen, sie sind dieselben wie in den gesättigten Lösungen.

Wirkung infolge von Contact. Die Contactwirkungen ändern nicht die Gleichgewichtsbedingungen, sondern erleichtern und beschleunigen nur die Reactionen. Ist das scheinbar nicht der Fall, so rührt es daher, dass man infolge der Contactwirkungen die Temperatur der Reaction nicht hinlänglich herabsetzen kann.

Der obige Satz gestattet, die Zahl der aus dem Versuch erhaltenen Resultate zu reduciren, indem man in einem System einen gegebenen Körper durch seinen gesättigten Dampf, seine gesättigte Lösung, seine Dissociationsproducte ersetzen kann. Er lässt unter anderen à priori alle Substitutionen, Gleichgewichte etc. eines Systems von Körpern berechnen, falls man die Dissociationsgesetze eines jeden kennt.

Der Verf. behandelt speciell die Reaction $CaOCO_2 + HO = CaOHO + CO_2$. Diese Reaction muss, wie die des Wassers auf das Eisen, eine Grenze zeigen unabhängig vom Druck; bei einer bestimmten Temperatur muss, wenn p die Spannung der Kohlensäure, p' die des Wassers ist, sein:

$$\frac{p}{p'} = \text{Const.}$$

Erniedrigen wir in einem Gasgemisch den Druck, bis die Spannung der Kohlensäure gleich der Dissociationsspannung von $CaOCO_2$ ist, so verlangt der obige Satz, dass dann

die Spannung des Wasserdampfes gleich der Dissociationsspannung P' des Kalkhydrates sein muss, also:

$$\frac{p}{p'} = \frac{P}{P'}.$$

Nun ist sehr nahe:

$$\log P = -\frac{k}{T} + C = -\frac{Q}{0,542}\,\frac{273}{T} + C.$$

Q ist die moleculare Zersetzungswärme. Daraus folgt:

$$\log\frac{p}{p'} = -\frac{k-k'}{T} + C - C' = -\frac{Q-Q'}{0,542}\cdot\frac{273}{T} + C - C'.$$

Diese Gleichung führt zu folgendem Resultat. k und C lassen sich leicht für das Calciumcarbonat und Calciumhydrat (für das noch nicht publicirte Beobachtungen benutzt wurden) aus den Dissociationsspannungen berechnen. Man findet so für CO_2 $P = 1/10^{10}$, $P' = 1/10^6$. Daraus folgt:

$$\frac{p}{p'} = \frac{1}{10000}.$$

Die Spannungen selbst sind so klein, dass sie den Beobachtungen entgehen, dagegen lässt sich ihr Verhältniss finden. Ist p' gleich der Spannkraft des Wassers gleich 1 Atmosph., so ist $p\,(CO_2) = {}^1/_{10000}$ Atmosph., also wenig kleiner als die normale Spannung der Kohlensäure in der Luft. Lässt man Wasser, das Calciumcarbonat und Calciumhydrat enthält, in einem sorgfältig zugeschmolzenen Rückflusskühler kochen, so entwickelt sich Kohlensäure, die man in dem kalten Theil des Apparates durch etwas Kalkwasser nachweisen kann.

Nimmt man keinen Ueberschuss von Kalk, sondern nur verdünntes Kalkwasser, so wächst p' mit der Verdünnung, und man kann schon nach wenigen Minuten Siedens eine Kohlensäureentwickelung beobachten. E. W.

---

9. *H. Le Chatelier. Ueber die Dissociation des Calciumcarbonates* (C. R. **102**, p. 1243—45. 1886).

Der Verf. hat die Dissociationsspannungen des obigen Körpers bei verschiedenen Temperaturen bestimmt; zu deren Messung diente ihm ein Thermoelement aus Platin und Platinrhodium.

Ist die Temperatur der kalten Löthstelle t_0, die der heissen t_1, so hat man Galvanometerablenkungen N:

Feste Punkte	t	t_0	N
Schmelzpunkt von Au	1045°	28°	98 mm
„ „ Se	665	28	56
„ „ S	448	28	32

Danach ist $N = -14 + 0{,}11\,(t - t_0)$.

Die Dissociationsspannungen h sind bei auf verschiedenem Wege hergestellten Calciumcarbonaten die gleichen, werden aber um so schneller erreicht, je feiner vertheilt der Körper ist. Man fand:

t	547	610	625	740	745	810	812	865°
h	27	46	56	255	289	678	763	1333 mm

Da die Spannung des Calciumcarbonates bei 812° gleich der der Atmosphäre ist, so sollte man annehmen, dass nur bis zu dieser Temperatur der kohlensaure Kalk erhitzt werden kann. Dies ist aber nicht der Fall, bei schnellem Erhitzen steigt die Temperatur bis auf 925°. Erhitzt man analog Gyps, so steigt die Temperatur bis zu 128°, liegt also 18° unter der Temperatur, bei der die Spannkraft des Salzes den Atmosphärendruck erreicht. Auch das Calciumhydrat zeigt dieselbe Eigenthümlichkeit. Die Existenz einer solchen festen Zersetzungstemperatur, die von der Dissociationstemperatur abweicht, hängt von der Langsamkeit der Dissociation ab. Man kann daher wohl die Dissociationstemperatur um eine gewisse Grösse übersteigen, aber nicht beliebig, da mit der Temperatur die Dissociationsgeschwindigkeit sehr schnell nach einer Expotentialfunction wächst. E. W.

---

10. ***J. J. Hood.*** *Ueber die Theorie der fractionirten Fällung* (Phil. Mag. **21**, p. 119—127. 1886).

Der Verf. discutirt den Fall, dass aus zwei gemischten Salzen gleichzeitig Bestandtheile ausgefällt werden. Dazu nimmt er an, dass etwa der Trennung der Basis von der Säure in irgend einem Metallsalze, wenn eine Fällung durch NaOH stattfindet, sich ein Widerstand s entgegensetzt.

Sind ursprünglich die beiden Mengen A und B der zu fällenden Körper vorhanden, ist C die Menge des fällenden

Körpers die aber nicht hinreicht, um alle beiden Salze vollkommen auszufällen, braucht man zur Ausfällung von x Theilen von A die Menge von C $p = \alpha x$, von y Theilen von B die Menge von C $q = \beta y$, so ist:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{1}{s}(A - x)(C - p - q), \quad \frac{dy}{dt} = \frac{1}{s'}(B - y)(C - p - q).$$

Durch Integration folgt:

$$\frac{s'}{s} = \log\left(1 - \frac{y}{B}\right) \log\left(1 - \frac{x}{A}\right).$$

Für die Fällung von schwefelsaurem Nickel und Mangan mit Natriumcarbonat ergab sich aus den Versuchen von Mills und Bicket (Phil. Mag. (5) **13**, p. 169. 1882) $\varepsilon / \varepsilon' = 2{,}97$, sodass also $MnSO_4$ (ε) der Zersetzung 2,97 mal sich stärker widersetzt, als $NiSO_4$. Aus den analogen Versuchen mit $CoSO_4$ (ε') und $NiSO_4$ (ε) und NaOH folgt $\varepsilon / \varepsilon' = 0{,}97$.

Fällt man Mischungen von Baryt- und Kalkhydrat mit CO_2, so fand Debus (Lieb. Ann. 85, 86, 87), dass wenn das Mischungsverhältniss der beiden Basen in der Lösung α, im Niederschlag β ist, sehr nahe $\alpha = k\beta$, wo k innerhalb gewisser Grenzen constant ist.

Es lässt sich aus den beiden aufgestellten Gleichungen die folgende ableiten:

$$\left\{1 - \frac{\mu(1 + \nu)}{\nu\lambda(1 + \mu)}\right\}^{\varepsilon} = \left(\frac{1 + \nu}{\lambda(1 + \mu)}\right)^{\varepsilon'}.$$

Hier ist λ der Theil des gesammten Materials, das gefällt ist, ν das Verhältniss der beiden Salze in Lösung, μ das derselben im Niederschlag, also $(A + B)/\lambda = x + y$, $A = \nu Bx = \mu + y$. Wird nur eine kleine Menge Salz gefällt, so ist sehr nahe $\nu = (\varepsilon / \varepsilon')\mu$, oder bei den Debus'schen Versuchen $\alpha = (\varepsilon / \varepsilon')\beta$, was mit den Beobachtungen übereinstimmt.

---

11. ***R. Engel.*** *Ueber die Veränderungen der Löslichkeit gewisser Chloride in Gegenwart der Chlorwasserstoffsäure* (C. R. **102**, p. 619—622. 1886).

Setzt man zu einer gesättigten wässerigen Lösung eines Chlorides Salzsäure, so fällt ein Theil des Chlorides aus. Bei 0° ergibt sich folgendes angenähertes Gesetz:

Die Löslichkeit der Chloride, die die Salzsäure aus ihren Lösungen fällt, nimmt in Gegenwart dieser Säure um eine Grösse ab, die merklich einem Aequivalent des Chlorides auf jedes Aequivalent der Salzsäure entspricht. Es muss demnach die Summe *S* der Aequivalente des gelösten Chlorides und der Salzsäure constant sein. Dieser Satz gilt, solange die Löslichkeit des Chlorides nicht um mehr als ca. $^3/_4$ der Löslichkeit im reinen Wasser abgenommen hat. In der Tabelle sind auch noch die Dichten *d*, die des Wassers gleich 1000 gesetzt, angegeben. Im speciellen ergaben sich bei 0° folgende Resultate:

$BaCl_2$	HCl	*S*	*d*
29,45	0	29,45	1250
23,4	5	28,4	1210
14	14,36	28,36	1143
6,67	22,75	29,42	1099,5
2,74	32	34,74	1079
0,29	50,0	50,79	1088
NaCl (Mol.)	HCl		
53,5	1	54,5	1204,5
44,0	9,275	53,275	1185
23,5	30,75	54,25	1141
6,1	56,35	62,45	1119,5

NH_4Cl verhält sich ähnlich, nur vermindert es die Löslichkeit etwas weniger als die anderen Chloride.

$SrCl_2$ ($^1/_2$ Mol.)	HCl	*S*	*d*
55	0	55	1334
48,2	6,1	54,3	1304,5
30,6	23,3	53,9	1220

Der Gang der Erscheinungen ist wesentlich anders, als wenn sich bei der Mischung zweier Salzlösungen Doppelsalze bilden.

E. W.

---

12. ***H. W. Roozeboom. Löslichkeit des Chlors im Chromoxychlorid*** (Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas 4, p. 379—381. 1885).

Der Verf. hat einmal die Spannkräfte *p* des Chlors bei 0° bestimmt, wenn er $CrOCl_2$ mit verschiedenen Mengen (*m*) Chlor in Atomen auf $CrOCl_2$ belud; dieselben wuchsen ganz regelmässig; weiter hat er dasselbe für andere Temperaturen

gethan, und endlich die Menge Chlor bei 760 mm Druck in gesättigten Lösungen ermittelt.

Wir theilen folgende Werthe mit:

Spannung in Centimetern bei 0°.

m	1,70	1,43	1,35	1,25	1,16	1,04	1,00	0,91	0,78	0,68
p	130,2	120,8	118,9	112,5	106,9	101,6	98,4	92,3	82,4	75,8

Lösung gesättigt bei 76 cm Druck.

t	0°	−14°	−21°	−24°
Cl in Atomen	0,70	1,24	2,31	3,00

E. W.

---

13. ***H. W. Roozeboom.*** ***Löslichkeit des Stickstoffbioxydes in Brom*** (Rec. des Trav. chim. des Pays-Bas 4, p. 382—383. 1885).

Die Spannkräfte p in Millimetern von $NOBr_2$ sind bei t^0:

t	−10	−9	−8	−5	−4	−3	−2	0°
p	601	617	631	698	729	760	791	889

Bei 0° sind sie, wenn m Mol. NO auf 1 Mol. Br_2 kommen:

m	1,0	0,90	0,79	0,68	0,60	0,42
p	889	700	631	545	491	401

Man sieht, dass die Zusammensetzung continuirlich wechselt mit Temperatur und Druck. E. W.

---

14. ***G. Rousseau.*** ***Neue Untersuchungen über die Manganite der Erdalkalien*** (C. R. **102**, p. 425—428. 1886).

Bringt man Manganchlorür in das Chlorid eines Alkali- oder Erdalkalimetalles mit überschüssigem Alkali oder Erdkali und erhitzt, so bilden sich Manganite.

Bei Anwendung des Calciumchlorids bilden sich je nach der Temperatur $3MnO_2CaO$, $2MnO_2CaO$, MnO_22CaO, das letztere bei der höchsten Temperatur; man hat also Polymerisation des MnO_2.

Bei Anwendung des Baryum- und Strontiumchlorids bildet sich dagegen erst MnO_2BaO und MnO_2SrO, die bei ca. 1100° sich in $2MnO_2BaO$ und $2MnO_2SrO$ verwandeln, bei noch höheren Temperaturen gehen sie wieder in MnO_2BaO u. s. f. über.

Aehnliche Polymerisationen, wie sie sich bei $CaOMnO_2$

zeigen, hat Fremy bei den Metastannaten und Stannaten beobachtet und sind sie neuerdings bei flüchtigen Metallchloriden gefunden. E. W.

---

15. *G. Rousseau. Ueber die Bildung und Dissociation der Baryum- und Strontiummanganate* (C. R. **102**, p. 616—618. 1886).

Die oben besprochenen Versuche erstreckten sich nur bis zu Temperaturen, die dem Orangeroth entsprechen. Bei neuen Versuchen ging der Verfasser bis zum Weissroth. Dabei erhitzte er Manganate, diese verwandelten sich erst in Manganite und dann wieder in Manganate; man hat hier einen eigenthümlichen Kreisprocess, der von den Gleichgewichtsbedingungen zwischen der Dissociation des Manganats und dem Verbindungsbestreben der Manganite mit dem Sauerstoff der Umgebung bedingt ist. Bei niederen und mittleren Temperaturen überwiegt ersteres, bei hohen letzteres. E. W.

---

16. *Hugoniot. Ueber ein allgemeines Theorem, über die Fortpflanzung der Bewegung* (C. R. **102**, p. 858—860. 1886).

Es handelt sich um die Erweiterung einer Methode, welche vom Verf. früher angewandt wurde, um die fortschreitende Bewegung in Flüssigkeiten zu studiren (C. R. **101**, p. 1229. 1885; Beibl. **9**, p. 219) auf alle Bewegungen, welche definirt sind durch ein System partieller Differentialgleichungen zweiter Ordnung, linear in Bezug auf die zweiten Differentialquotienten.

Es sollen nämlich nach der gewöhnlichen Annahme die Gleichungen nicht die Differentialquotienten $\partial^2 u / \partial x \partial t$, $\partial^2 v / \partial x \partial t \ldots\ldots$ enthalten, gebildet aus den Coordinaten x, y, z der Anfangslage eines Körperpunktes, u, v, w der Verrückung, und t der Zeit, sondern von der Form sein:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \varphi_1, \quad \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = \varphi_2, \quad \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} = \varphi_3,$$

wobei die φ linear gedacht werden in den Derivirten $\partial^2 u / \partial x^2 \ldots,\ \partial^2 v / \partial x^2 \ldots,\ \partial^2 w / \partial x^2 \ldots$

Seien dann, gegeben durch je zwei Systeme von Integralen u_1, v_1, w_1; u_2, v_2, w_2, A und B zwei Bewegungen, von denen

A gegen B fortschreite, S deren Trennungsfläche zur Zeit t, und S' die Lage von S im nächsten Zeitmoment $t + dt$. Die Normale in irgend einem Punkte der Fläche S besitze die Neigungscosinus α, β, γ und treffe die Nachbarfläche S' in der unendlich kleinen Entfernung dn, dann ist dn/dt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bewegung.

Für dieselbe existiren sechs Werthe, welche paarweise einander entgegengesetzt gleich sind. Dieselben hängen nicht nur von den Grössen $x, y, z, \alpha, \beta, \gamma$, sondern auch von u, v, w und deren ersten Derivirten ab, sie sind aber bestimmt, sobald nur eine der möglichen Bewegungen A oder B bekannt ist. Ist die eine der letzteren im Zustande der Ruhe, so kann die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ohne Integration bestimmt werden. Sind die Bewegungsgleichungen linear, so sind die Werthe der Fortpflanzungsgeschwindigkeit unabhängig von den Integralen und können sonach von vornherein für alle möglichen Fälle bestimmt werden; besitzen dagegen die Bewegungsgleichungen constante Coëfficienten, wie z. B. in der Elasticitätstheorie, so hängen die Werthe der genannten Geschwindigkeit einzig und allein ab von der Richtung der Normalen auf S. Uebrigens existirt zu jedem Geschwindigkeitswerthe für die Fortpflanzung der Bewegung ein correspondirender bestimmter für die Richtung der relativen Beschleunigung. W. H.

---

17. ***F. Richarz.*** *Ueber Mitschwingen der an Fäden befestigten Cylinder zur Bestimmung von Trägheitsmomenten* (Verh. d. phys. Ges. z. Berlin. 1885. p. 76—78).

Bei der experimentellen Bestimmung von Trägheitsmomenten nach der Methode von Gauss war es bisher üblich, an den schwingenden Körper — Magnet oder Schiffchen — kleine Cylinder von bekanntem Trägheitsmoment anzuhängen und aus dem Einfluss, den ihre Mitbewegung auf die Schwingungszahl des Körpers ausübt, das Trägheitsmoment zu berechnen. Dabei war vorausgesetzt, dass die angehängten Gewichte als mit dem schwingenden System starr verbunden angesehen werden dürfen. Diese Voraussetzung braucht aber keineswegs erfüllt zu sein, da dieselben vermöge der Oscillation des Ganzen eine Eigenbewegung erhalten

können, die sich in zweifacher Hinsicht äussern kann: als eine pendelnde und eine drehende. Den störenden Einfluss der Pendelbewegung hat insbesondere Beling nachgewiesen (cf. Beibl. 7, p. 82—87). Dass die Drehbewegung bereits durch Kreichgauer (Wied. Ann. 25, p. 273—308. 1885) eingehend behandelt worden ist, hat der Verf. erst nachträglich gefunden (F. Richarz, Verh. d. phys. Ges. zu Berlin 1886, p. 3), hier aber den Einfluss derselben zunächst theoretisch mittelst des Hamilton'schen Principes selbständig untersucht und hierbei folgende Resultate erhalten:

Unter der Voraussetzung, dass die Schwingungsbewegungen ausgehen von der Schwingung des Schiffchens, und dass die Veränderung der Schwingungszahl, welche durch die Selbstdrehung der Cylinder verursacht wird, sehr klein sei, findet derselbe für das Verhältniss der Amplitude der letzteren Drehung zur Amplitude der Bewegung des Schiffchens den Werth $C^2/(C^2-n^2)$, wobei C die Schwingungszahl der Eigendrehung der Cylinder unter dem Einflusse der Torsion seiner Aufhängung und n die Schwingungszahl des Schiffchens bedeutet. Hieraus lässt sich direct ersehen:

Ist C^2 klein gegen n^2, so drehen sich die Cylinder gar nicht und können infolge dessen als blosse, am Apparate haftende Massenpunkte angesehen werden. Liegt C^2 zwischen 0 und n^2, so drehen sich die Cylinder entgegengesetzt dem Schiffchen, bewirken hierdurch gleichsam eine Verminderung des Trägheitsmomentes des letzteren, also eine Erhöhung der Schwingungszahl. Ist C^2 nur sehr wenig von n^2 verschieden, so wird die Amplitude des Mitdrehens — abgesehen von der Steifigkeit der Fäden — im negativen oder positiven Sinne unendlich gross. Bewegt sich C^2 zwischen n^2 und ∞, so drehen sich die Gewichtchen im Sinne der Bewegung des Schiffchens und rufen durch Vergrösserung des Trägheitsmomentes eine Verminderung der Schwingungszahl hervor. Ist endlich C^2 sehr gross gegen n^2, so wird das Amplitudenverhältniss gleich Eins, und es verhalten sich die Cylinder wirklich so, als wenn sie starr mit dem schwingenden Körper verbunden wären — ein Fall, wie er gewöhnlich angenommen wird, obgleich die Bedingung für seine Gültigkeit, dass nämlich die Zahl der Eigenschwingungen der Cylinder

sehr gross sei, gegen die Zahl der Schwingungen des Schiffchens, sehr oft nicht erfüllt sein mag. — Diese Resultate erfreuten sich einer befriedigenden experimentellen Bestätigung.

Der Einfluss des Mitpendelns der angehängten Gewichtchen ergibt sich durch die Theorie als sehr klein gegenüber dem Einflusse des Mitdrehens, vorausgesetzt, dass die Eigenschwingungszahl des Pendelns als sehr gross angenommen werden darf gegen die Schwingungszahl des Schiffchens, wie es in der Praxis thatsächlich meist der Fall sein wird.

W. H.

---

18. *G. Lorentzen. Theorie des Gauss'schen Pendels* (Astron. Nachr. **114**, p. 241—284. 1886).

Ein starres Pendel, bestehend aus einer Stange und einer Linse, deren Rotationsaxe mit der Stangenaxe zusammenfällt, besitze die Dimensionen eines Secundenpendels und schwinge in einer Cardani'schen Aufhängung. Die letztere sei so eingerichtet, dass ein Ring nebst zwei Schneiden, deren Kanten in einer Geraden liegen sollen, auf einer mit der Erde fest verbundenen Unterlage ruht, und dass an diesem Ringe das Pendel ebenfalls mit einer Schneide hängt, sodass es hin und her schwingen kann. Die beiden Geraden, welche durch die Kanten der Schneiden gebildet werden, sollen einander treffen, und zwar unter einem rechten Winkel. Der vorstehend beschriebene Apparat bildet dann ein Gauss'sches Pendel.

Die Theorie desselben, welche neuerdings auch von Kamerlingh Onnes (Beibl. 9, p. 75) studirt wurde, zu entwickeln und hierdurch eine möglichst grosse Annäherung zu erzielen, ist Zweck der in Rede stehenden Arbeit.

Dieselbe abstrahirt von dem Widerstande der Luft, indem sie die Schwingungen, wie auch bei Onnes geschehen, im luftverdünnten Raume ausführen lässt — und von der Reibung der Schneiden, setzt jedoch voraus, dass die Kanten der Schneiden, welche in einer geraden Linie liegen sollen, nicht mehr von einer solchen abweichen, als es die Kante einer einzigen Schneide thun würde.

Bezüglich der umfassenden Entwickelungen und Citate möge auf das Original verwiesen werden. W. H.

---

19. ***F. E. Nipher.*** *Die isodynamischen Oberflächen des zusammengesetzten Pendels* (Sill. J. (3) **31**, p. 22—26. 1886).

Für das zusammengesetzte (physikalische) Pendel gilt bekanntlich die Thatsache, dass die der Aufhängungsaxe zunächst gelegenen Stellen in der Bewegung verzögert, die Theilchen am Ende des Pendels jedoch beschleunigt werden — auf Grund ihrer Zugehörigkeit zu einem materiellen Systeme — während die Punkte der (mathematischen) Schwingungsaxe weder beschleunigt, noch verzögert werden. Im allgemeinen ist diese Bemerkung auch richtig, insofern man nämlich die Dauer einer vollständigen Schwingung in Betracht zieht. Doch ist es nicht für jedes Pendel wahr, dass die am Ende desselben gelegenen Theilchen beständig eine die Bewegung verzögernde Wirkung ausüben. Es gibt in jedem Augenblicke gewisse Parthien, welche die wirkliche Beschleunigung zu vergrössern bestrebt sind, während andere dieselbe beeinträchtigen wollen. Diese zwei Bestrebungen halten sich stets das Gleichgewicht, während jede für sich variirt. Alle Partikeln der einen Art sind von denen der anderen durch eine Fläche geschieden, deren Punkte auf die Beschleunigung des Systems keinen Einfluss ausüben; auf der einen Seite dieser neutralen Fläche, welche die Axe der Oscillation enthält, sind die Punkte zu Flächen positiven, auf der anderen zu solchen negativen Zeichens gruppirt. Der Verf. stellt sich nun die Aufgabe, für einen gegebenen Moment den Ort dieser Flächen aufzufinden, und zwar benutzt derselbe die gewöhnlichen Pendelgleichungen. W. H.

---

20. ***Lord Rayleigh.*** *Die Form stehender Wellen auf der Oberfläche fliessenden Wassers* (Proc. Lond. Math. Soc. **15**, p. 69—78. 1884).

In dieser Abhandlung versucht der Verf. einige von Scott Russel (British Association Report 1844) und Thomson (Phil. Mag. 1871) beschriebene und von dem ersteren abgebildete Erscheinungen eingehender zu verfolgen. Wenn

ein kleiner Gegenstand, z. B. eine Angelschnur durch ruhiges Wasser langsam vorwärts bewegt wird, oder, was natürlich auf dasselbe hinauskommt, ruhend in fliessendem Wasser gehalten wird, so bedeckt sich die Oberfläche mit einem schönen Wellenmuster, welches in Bezug auf den Gegenstand festliegt. Stromaufwärts ist die Wellenlänge klein, stromabwärts grösser; dort werden sie durch Cohäsion, hier durch Gravitation wesentlich bestimmt. Beide Wellenzüge bewegen sich mit gleicher, aus der Bedingung des Feststehens gegen den Gegenstand folgernder Geschwindigkeit. Ebenso verhält es sich mit denjenigen Theilen des Wellenmusters, deren Vorderseiten gegen die Bewegungsrichtung geneigt sind, nur muss man hier die Geschwindigkeit des Wassers mit dem Cosinus des Neigungswinkels multipliciren, um die Wellengeschwindigkeit zu erhalten. Kleiner als ungefähr 23 cm pro Secunde kann die letztere, wie Thomson gezeigt hat, überhaupt nicht sein, und hierdurch ist die Lage der Asymptoten bestimmt, welche das Wellenmuster begrenzen.

In seiner Allgemeinheit ist das Problem wegen der Vorgänge im Innern des Wassers überhaupt schwierig. Zur Vereinfachung kann man zunächst annehmen, dass die Störung verursacht ist durch eine kleine Druckschwankung in einem Oberflächenpunkt, z. B. durch electrische Anziehung oder Anblasen, und indem man ferner die Bewegung auf zwei Dimensionen einschränkt, sodass es sich auf der Oberfläche nur um eine gerade Linie handelt. In diesem Falle ist dem Verf. die Lösung gelungen, derart, dass von der verschiedenen Grösse der Wellen stromaufwärts und stromabwärts Rechenschaft gegeben wird. Von dieser Lösung kann man dann zu der allgemeinen gelangen durch Superposition eines unendlichen Systems linearer Drucke, deren Wirkungslinien durch den Anfangspunkt hindurchgehen und nach allen Richtungen gleichmässig vertheilt sind. Bei der Deutung des bezüglichen Integrals entstehen allerdings Schwierigkeiten, welche eine exacte Lösung nicht zulassen; aber auch ohnedies ist es möglich, die Form der gekrümmten Wellenfronten als die Enveloppe eines Systems gerader Linien zu bestimmen und somit theoretisch eine deutliche Vorstellung von der Erscheinung zu gewinnen. Für den Fall rechtwinkliger

Asymptoten hat der Verf. die Construction ausgeführt und der Abhandlung beigegeben. F. A.

---

21. ***Matthiessen.*** *Ueber das Gleichgewicht einer flüssigen rotirenden Masse* (C. R. **102**, p. 857—858. 1886).

In mehreren Schriften hatte Poincaré angegeben, dass Tait und Thomson zuerst die Untersuchung ringförmiger rotirender Massen ausgeführt hätten. Der Verf. macht unter Anführung seiner eigenen Arbeiten seine Priorität gegen die englischen Forscher geltend. Sgr.

---

22. ***P. Parize.*** *Eine hydrodynamische Beobachtung* (J. de Phys. (2) **4**, p. 87—88. 1885).

Der Verf. hat an einem Wehr, über welches unter gewöhnlichen Umständen das Wasser ziemlich genau senkrecht und der Wand des Wehrs folgend herabfliesst, die Beobachtung gemacht, dass, wenn man auf einen der Contour benachbarten Punkt einen Stein oder selbst nur einen Tropfen Wasser herabfallen lässt, von dieser Stelle an das Wasser stark aufwallt und anschwillt, wobei gleichzeitig die Falllinie sich stark von der Verticalen entfernt, gerade als ob der Zufluss ein stärkerer geworden wäre; auch sieht man, dass das Wasser die Wand nicht mehr berührt.

Die Erklärung ist in der mitgeführten Luft zu suchen, welche in der betreffenden Gegend die Adhäsion der Flüssigkeit an die Wand verhindert; es findet nämlich eine ganz beträchliche Aspiration statt, welche je nach dem Wasserzufluss nach den Messungen des Verf. zwischen 0,22 und 1,36 m variirte. F. A.

---

23. ***A. Bleunard.*** *Zwei Versuche der amüsanten Physik* (La Nature **14**, p. 302. 1886)

Wir erwähnen nur den einen der beiden Versuche. Füllt man ein Becherglas, das etwa zwei Liter fasst, bis zur Höhe von 5 cm mit Quecksilber und richtet dann einen Wasserstrahl von genügender Gewalt auf die Oberfläche des Quecksilbers, so sieht man, nachdem das Gefäss bis zum Rande

sich mit Wasser gefüllt hat, im Innern desselben grosse, natürlich hohle, mit Luft gefüllte Quecksilberblasen langsam sich bewegen, welche etwa 15—20 Minuten sich halten.

Die Gewalt des Strahls muss natürlich so heftig sein, dass er die Quecksilberoberfläche trifft und bis dahin Luft mitreisst. W. F.

---

24. ***F. Thomae.*** *Ueber eine einfache Aufgabe aus der Theorie der Elasticität* (Ber. d. k. sächs. Ges. d. Wiss. **37**, p. 399—418. 1885).

Der Verf. berechnet die Deformation, welche in einem elastischen homogenen Kreiscylinder (von endlich grossem Querschnitt) durch seine eigene Schwere hervorgebracht wird, wenn derselbe an jedem Ende von einer zur Axe senkrechten Ebene begrenzt ist und mit seiner unteren Endfläche auf eine feste horizontale Ebene gestellt wird. Dabei wird die vereinfachende Voraussetzung gemacht, dass auf der oberen Endfläche ein zweites, von einer Ebene begrenztes Gewicht laste, welches gross genug ist, den Endflächen auch nach der Deformation die ebene Gestalt zu erhalten.

Das Problem, welches hauptsächlich mathematisches Interesse hat, führt auf eine Differentialgleichung vierter Ordnung. Sie wird durch (Bessel'sche) Functionen integrirt, die für sich je einer Differentialgleichung zweiter Ordnung genügen.

Auf den Endflächen ergibt sich eine solche Vertheilung des Druckes, dass derselbe in der unteren Endfläche von der Mitte bis zum Rande stetig wächst, in der oberen Endfläche aber abnimmt. Lck.

---

25. ***C. Chree.*** *Stäbe und Drähte von veränderlicher Elasticität* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 81—100. 1886).

Der Verf. betrachtet einen geraden Kreiscylinder, welcher durch mehrere zur Axe senkrechte Schnitte in aufeinander folgenden Schichten getheilt ist. Jede Schicht ist in sich isotrop, dagegen sollen sich Dichte und Elasticitätsconstanten von Schicht zu Schicht ändern. Auf beide Endflächen des Cylinders wirken gegebene, gleichmässig vertheilte Drucke und Spannungen, während auf die Seitenflächen keine

Kräfte wirken. Der Verf. findet alsdann die Verschiebungen in jeder Schicht indem er sie zunächst unter der Annahme berechnet, dass irgend welche gleichmässig vertheilten Drucke auf ihre Endflächen wirken, und dann berücksichtigt, dass für zwei benachbarte Schichten auf ihrer Trennungsfläche die Verschiebungen und Spannungen dieselben sein müssen. Durch Uebergang zur Grenze für unendlich viele, unendlich dünne Schichten ergaben sich schliesslich die Formeln für die Verschiebungen in einem längs der Axe comprimirten oder gedehnten Kreiscylinder, wenn Dichte und Elasticitätsconstanten sich von Querschnitt zu Querschnitt in beliebiger Weise continuirlich ändern.

In gleicher Art wird das Problem der Torsion eines Kreiscylinders von veränderlicher Elasticität behandelt.

Zur Berechnung der Longitudinalschwingungen eines sehr dünnen Drahtes und der Torsionsschwingungen eines Stabes von kreisförmigem Querschnitt, in denen sich die Elasticität von Querschnitt zu Querschnitt ändert, bestimmt der Verf. die Schwingungen einer unendlich dünnen, also isotropen, von den übrigen isolirten Schicht. Diese Schwingungen sind mit denen, welche die Schichten in ihrem Zusammenhang ausführen, identisch, sobald je zwei benachbarte Schichten auf ihrer Trennungsfläche dieselben Verschiebungen und Spannungen haben. Durch die beiden Differentialgleichungen, welche letztere Bedingung liefert, wird die Aenderung der Schwingungen von Schicht zu Schicht bestimmt. Um sie zu integriren, nimmt der Verf. an, dass sich Dichte und Elasticitätsconstanten von einem Ende des Cylinders bis zum anderen nur unendlich wenig, und zwar proportional dem Abstand des Querschnitts von dem einen Ende ändern. Es ergibt sich, dass Grundton und Obertöne eine harmonische Tonreihe bilden, wenn beide Enden frei oder fest sind. Dies ist nicht mehr der Fall, wenn ein Ende frei, das andere fest ist.

Aus den erhaltenen Formeln ergeben sich Methoden, um Stäbe und Drähte auf ihre Homogenität zu prüfen. Auch empfiehlt der Verf. die Formeln zur Ermittelung der elastischen Aenderung, welche durch Erhitzen oder andere Einwirkungen hervorgebracht wird. Wenn nämlich nur in einem

Theil des Drahtes die Elasticität geändert wird, so liefert die Beobachtung am geänderten und am unveränderten Theil mit Hülfe der gefundenen Formeln ein zuverlässigeres Resultat, als wenn derselbe oder zwei scheinbar gleiche Drähte in verschiedenen Zuständen nacheinander geprüft werden. Denn in zwei getrennten Versuchen lassen sich nicht immer dieselben Versuchsbedingungen erreichen. Lck.

---

26. *F. Fouqué und Michel Lévy. Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Schwingungen im Erdboden* (C. R. 102, p. 237—239. 1886).

Die Verf. haben an zwei verschiedenen Orten die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles im Erdboden gemessen, indem sie in einer Entfernung von 500 bis 1200 m einen Schmiedehammer von 100 t Gewicht niederfallen liessen und den Moment des Niederfalles, sowie den der ersten anlangenden Erschütterung auf einem Registrirapparat mit der Hand notirten. Die Ankunft und der Verlauf der Erschütterung wurden an einem Quecksilberhorizont beobachtet. Im Sandstein ergab sich eine Geschwindigkeit von etwa 1200 m in Richtung der Schichten, und von 1050 m in dazu senkrechter Richtung. Im Sandboden war sie nur 320 bis 360 m; auch waren die Erschütterungen im Sandboden von erheblich längerer Dauer.

Für weitere Versuche haben die Verf. einen selbstregistrirenden Apparat construirt, welcher gleichzeitig Fortpflanzungsgeschwindigkeit, Intensität und Dauer der Schwingungen in folgender Weise angibt. In einer Dunkelkammer rotirt eine lichtempfindliche Platte. Sie wird von einem Lichtbündel getroffen, welches durch die Oeffnung der Kammer eintritt und von einem Quecksilberhorizont reflectirt wird. Die Klappe, welche die Oeffnung verdeckt, wird bei Beginn des Stosses durch einen electrischen Strom automatisch entfernt, während eine zweite Klappe sie wieder schliesst, ehe die Platte eine ganze Umdrehung gemacht hat. Lck.

---

27. ***E. Geoghegau.*** *Reibung und moleculare Structur* (Nat. **33**, p. 154. 1886).

28. ***C. K. Bushe.*** *Dasselbe* (ibid. p. 199).

Die Verf. theilen die bekannte Thatsache mit, dass Lampencylinder nach ganz schwachem Reiben beim Erwärmen zerspringen. E. W.

---

29. ***G. P. Grimaldi.*** *Ueber die Ausdehnung von Flüssigkeiten durch die Wärme bei verschiedenen Drucken* (Atti dell' Acc. Gioenia di Sc. Naturali di Catania (3) **18**, p. 1—89. 1885).

Nach einer ausführlichen historischen Einleitung gibt der Verf. seine eigene Methode und die damit erhaltenen Resultate an. Untersucht ist zunächst Schwefeläther zwischen den Temperaturen 0° und 105° und bei Drucken bis ca. 30 Atmosphären.

Der Apparat besteht aus drei Haupttheilen, die miteinander in Communication stehen: 1) dem Piezodilatometer, das die zu untersuchende Flüssigkeit enthält, 2) einem Apparat, der den geeigneten Druck zu erzeugen vermag, endlich 3) dem Luftmanometer, das diesen Druck zu messen erlaubt.

Der Druck wird erzeugt in einem Gefäss, das mit angesäuertem Wasser zum Theil gefüllt ist, und in das zwei Platinelectroden eingeschmolzen sind durch electrolytisch entwickeltes Knallgas. Das Piezodilatometer besteht aus einem weiteren zu $^4/_5$ mit der Flüssigkeit, zu $^1/_5$ mit Quecksilber gefüllten Gefäss, an das eine lange mehrmals gebogene, getheilte und calibrirte Capillare angeschmolzen ist. Sowohl das weite Gefäss, wie die capillaren Theile befinden sich in Wasserbädern, in denen durch Rühren eine möglichste Constanz der Temperatur gesichert ist. Da in dem grossen Gefäss, das die Capillaren enthält, leicht Temperaturdifferenzen in verschiedenen Höhen existiren können und da der Ausdehnungscoëfficient des Quecksilbers viel kleiner ist, als der des Aethers, ist, wie schon erwähnt, der Aether gegen die Capillaren durch Quecksilber abgesperrt. Das Luftmanometer ist in bekannter Weise zur Messung von Drucken innerhalb weiter Grenzen eingerichtet.

Aus einer grossen Reihe von Versuchen bei verschie-

denen Drucken und verschiedenen Temperaturen werden durch Interpolation die Volumenänderungen berechnet, welche einer Temperaturänderung um 10° bei den Drucken 1 m, 9 m, 17 m, 25 m entsprechen. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle enthalten. Der Druck ist in Meter Quecksilber angegeben.

Temp.	Ausdehnung bei einem Druck von			
	1 m	9 m	17 m	25 m
0°	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
10	0,01575	0,01538	0,01500	0,01475
20	0,03160	0,03113	0,03056	0,03010
30	0,04850	0,04775	0,04698	0,04610
40	—	0,06505	0,06405	0,06302
50	—	0,08413	0,08287	0,08150
60	—	0,10475	0,10310	0,10125
70	—	0,12687	0,12450	0,12207
80	—	0,15035	0,14733	0,14433
90	—	0,17562	0,17200	0,16865
100	—	0,20250	0,19833	0,19425

Danach ergeben sich die mittleren Ausdehnungscoëfficienten bei gegebenem Druck und gegebener Temperatur wie folgt:

Temp.	Mittlere Ausdehnungscoëfficienten bei einem Druck von			
	1 m	9 m	17 m	25 m
10°	0,001 575	0,001 538	0,001 500	0,001 475
20	0,001 580	0,001 552	0,001 528	0,001 505
30	0,001 617	0,001 592	0,001 566	0,001 537
40	—	0,001 626	0,001 601	0,001 575
50	—	0,001 683	0,001 657	0,001 630
60	—	0,001 746	0,001 718	0,001 684
70	—	0,001 812	0,001 779	0,001 744
80	—	0,001 879	0,001 842	0,001 804
90	—	0,001 951	0,001 911	0,001 874
100	—	0,002 025	0,001 983	0,001 942

Es gelang dem Verf. nicht durch eine einzige empirische Formel die Abhängigkeit des Volumens von der Temperatur bei constantem Druck für das Temperaturintervall 0—100°

darstellen; mit drei verschiedenen Formeln für die Intervalle 0—60°, 40—70°, 70—100° wurde dagegen eine befriedigende Uebereinstimmung erzielt. Mit Hülfe dieser Gleichungen folgen sodann die wahren Ausdehnungscoëfficienten, diese sind im Folgenden wiedergegeben.

Temp.	9 m	17 m	25 m
0°	0,001 520	0,001 475	0,001 449
10	0,001 556	0,001 533	0,001 502
20	0,001 613	0,001 600	0,001 567
30	0,001 690	0,001 676	0,001 644
40	0,001 805	0,001 780	0,001 753
50	0,001 990	0,001 959	0,001 916
60	0,002 141	0,002 087	0,002 032
70	0,002 278	0,002 195	0,002 140
80	0,002 431	0,002 369	0,002 319
90	0,002 603	0,002 546	0,002 493
100	0,002 794	0,002 743	0,002 679

Daraus folgt dann weiter, dass der Compressibilitätscoëfficient bei Aether unabhängig vom Drucke ist, dass also die Compression bei verschiedenen Temperaturen proportional dem Drucke ist. Denselben Schluss hatten Jamin, Amaury und Descamps aus ihren Versuchen gezogen, während nach Grassi der Compressibilitätscoëfficient der Flüssigkeiten mit steigendem Drucke wächst, nach Colladon und Sturm, Amagat umgekehrt mit abnehmendem Drucke steigen sollte. Cailletet endlich fand bei Aether für einen Druck von ca. 600 Atmosphären denselben Werth, wie Grassi für wenige Atmosphären.

Die Abhängigkeit des Compressibilitätscoëfficienten β von der Temperatur ist durch die folgenden Zahlen gegeben.

Temp.	Compressibilitäts-coëfficient β	Temp.	Compressibilitäts-coëfficient β
0°	0,000 207	50°	0,000 356
10	232	60	407
20	258	70	462
30	286	80	517
40	316	90	574
		100	682

Die Uebereinstimmung der von Grimaldi erhaltenen Werthe von β mit den Werthen von Avenarius ist eine befriedigende.

Aus der Unabhängigkeit des Compressibilitätscoëfficienten vom Druck folgt ferner, dass der Aether bei hohen Drucken ein Maximum der Dichte hat und zwar bei Temperaturen, welche sich mit dem Drucke ändern.

Der zweite Theil der Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, ob die experimentellen Daten mit den bisher aufgestellten Beziehungen zwischen Druck, Volumen und Temperatur in ausreichender Weise in Einklang zu bringen sind.

Zunächst ergibt sich, dass die Formel von Dupré: $T\alpha V^2/\beta = K$, wo T die absolute Temperatur, V das Volumen, α der wahre Ausdehnungscoëfficient, β der Compressibilitätscoëfficient und K eine Constante ist, für Aether etwa angenähert bis 30° gilt; darüber hinaus wird sie um so unrichtiger, je höher die Temperatur ist.

Berechnet man ferner aus der bekannten Gleichung von van der Waals: $(p + a/v^2)(v - b) = RT$ die Constanten a und b aus verschiedenen zusammengehörigen Werthsystemen von T, p, v, so ist auch hier eine merkliche Abweichung zu constatiren. Die Formel von Mendelejeff: $V_t = V_0/(1 - kt)$ genügt für niedere Temperaturen und niedere Drucke; bei hohen Drucken und Temperaturen dagegen sind die Abweichungen sehr beträchtlich.

Die von Avenarius für die Ausdehnung der Körper unter dem kritischen Drucke abgeleitete Formel:

$$v = a + b\,(t_0 - t),$$

wo v das Volumen, t die Temperatur, t_0 die kritische Temperatur und a und b zwei Constanten sind, gilt auch mit gleicher Annäherung noch bei anderen Drucken, sobald man nur bei den verschiedenen Drucken verschiedene numerische Werthe von a und b anwendet. Sgr.

---

30. **S. Wroblewski.** *Ueber die Dichte der flüssigen atmosphärischen Luft und ihrer Componenten* (C. R. **102**, p. 1010—12. 1886).

Der Verf. bestimmt die Dichten der flüssigen Gase, indem er mit ihnen ein Reservoir von bekanntem Volumen füllt und die Menge desselben misst.

Für den Sauerstoff ist die Dichte zwischen -118^0 und -200^0:

$$d = 1{,}212 + 0{,}0_2428\, T - 0{,}0_4529\, T^2.$$

d ist bezogen auf Wasser von 4^0, T die absolute Temperatur. Bei höheren Temperaturen war das Gas einem Druck unterworfen, der etwas grösser war als der zur Condensation nöthige, bei niederen dem der Spannkraft der Dämpfe entsprechenden.

Bei -118^0 ist die Dichte 0,6, bei -200^0 unter dem Druck von 0,02 m 1,24, also grösser als die des Wassers. Das Atomvolumen von Sauerstoff ist kleiner als 14. Dumas meinte es sei 16.

Für den Stickstoff haben sich folgende Werthe ergeben:

Temp.	Druck p	Spannkraft d. gesättigten Dampfes	Dichte
−146,6	38,45	32,2	0,4552
−153,7	30,65	20,7	0,5842
−193,0	1,00	1,0	0,83
−202,0	0,105	0,105	0,866

Im kritischen Zustand ist die Dichte 0,44 und nähert sich im Moment der Erstarrung bei -203^0 0,9, das Atomvolumen ist 15,5.

In der Curve des Atomvolumens von Mendelejeff muss also zwischen Stickstoff und Natrium ein Raum für den Sauerstoff existiren.

Da die Zusammensetzung der flüssigen Luft bei niedrigen Temperaturen und unter niedrigen Drucken sich fort und fort ändert, so lassen sich für diese einfache Resultate nur bei höheren Drucken und höheren Temperaturen erzielen.

Bei $-146{,}6^0$ C. und 45 Atmosph. ist die Dichte gleich 0,59.

E. W.

---

31. ***E. H. Amagat.*** *Ueber das Atomvolumen des Sauerstoffs* (C. R. **102**, p. 1100. 1886).

Der Verf. macht anlässlich der vorigen Mittheilung von Wroblewski darauf aufmerksam, dass er schon früher bei 17^0 und 4000 Atmosph. Sauerstoff von einer Dichte grösser als 1,25 erhalten habe. Wroblewski fand 1,24 bei -200^0 und weit niederem Druck. Er meint nun, dass durch vereinten

Druck und niedere Temperatur die Dichte sich noch wesentlich erhöhen lassen würde. Man könnte dann, entsprechend Dumas Ideen annehmen, dass S, Se und Te gleiche Atomvolumen hätten, dass aber für den Sauerstoff, der auch sonst eine besondere Stelle im System einnimmt, das Atomvolumen in einem einfachen Verhältniss zu dem der anderen, etwa von 1 : 2 stände. Die Form der L. Meyer'schen Curve würde dann andeuten, dass auch das Fluor ein Atomvolumen haben würde halb so gross wie Chlor, Brom und Jod. E. W.

---

32. ***Antoine.** Ueber die Dichte und die Compressibilität der Gase und Dämpfe* (C. R. 102, p. 863—864. 1886).

Nimmt man für jedes Gas einen besonderen Nullpunkt, von dem man die absoluten Temperaturen rechnet, und bezeichnet man mit ϑ die dem Druck P entsprechende Sättigungstemperatur, mit β die Reciproke des Ausdehnungscoëfficienten, so ist nach dem Verf.:

$$\beta = k\sqrt[3]{\vartheta} - \vartheta + B \quad \text{und} \quad PV = D(\beta + t),$$

wo k, B und D Constante sind; wird P sehr gross, so ändert D seinen Werth. Die eingehend geprüften Formeln von Regnault, Clausius, Van der Waals erwähnt der Verf. nicht.

Sgr.

---

33. ***C. Vincent und J. Chappuis.** Die kritischen Temperaturen und Drucke einiger Gase* (J. de Phys. (2) 5, p. 58—64. 1886).

Die Verf. haben mit dem Apparat von Cailletet folgende Zahlen erhalten.

Substanz	Formel	Krit. Temp. T	Diff.	t	$T-t$	P (Atm.)	$\frac{273+T}{P}$
Salzsäure	HCl	51,5°	90	—35°	86,5°	96	3,4
Methylchlorür . .	CH_3Cl	141,5	41	—23,7	165,2	73	5,7
Aethylchlorür . .	C_2H_5Cl	182,5		+12,5	170,0	54	8,4
Ammoniak . . .	NH_3	131,0	24	—38,5	169,5	113	3,5
Monomethylamin .	NH_2CH_3	155,0	8	— 2	157,0	72	5,9
Dimethylamin . .	$NH(CH_3)_2$	163,0	—2,5	+ 8	155,0	56	7,9
Trimethylamin . .	$N(CH_3)_3$	160,5		+ 9,3	151,2	41	10,5

Ansdell fand für HCl die kritische Temperatur $T = 51{,}25$, Dewar 52,3°; für das Ammoniak fand Dewar $T = 131°$,

den kritischen Druck $P = 113$ Atmosph. Die Zahlen zeigen deutlich, dass für homologe Körper der Satz, dass die Differenz zwischen Siedepunkt und kritischer Temperatur constant ist, nicht gilt.

Die Werthe unter $(273 + T)/P$ steigen mit der Complicirtheit der Körper, während die kritischen Drucke abnehmen, d. h. bei Körpern derselben Reihe entsprechen höheren kritischen Temperaturen niedrigere kritische Drucke. Dewar hat schon darauf aufmerksam gemacht, dass man bei den einfachen Gasen und den typischen gerade das Gegentheil beobachtet, ja er fand, dass bei ihnen $(273 + T)/P = 3{,}5$ constant ist. Aus Sarrau's Rechnungen würde derselbe Werth 3,4 für den Sauerstoff, 3,5 für den Stickstoff folgen.

E. W.

---

34. **De Forcrand.** *Ueber die Verbindung des Methylalkohols und des Kupfersulfats* (C. R. **102**, p. 551—553. 1886).

Bei der Einwirkung von wasserfreiem Kupfersulfat auf Methylalkohol zeigt sich eine grüne Färbung, welche von einer Verbindung beider Körper herrührt und in einem Ueberschuss von Methylalkohol sich löst. Der Verf. findet hierfür die Formel $CuSO_4 + 2CH_4O$. Die Lösungswärme der Verbindung ist +10,68 Cal. bei 8—10° (1 Thl. in 70 Thln. Wasser). Die Bildungswärme wird:

$CuSO_4$ f. + $2CH_4O$ fl. = ($CuSO_4 + 2CH_4O$) f. . . . +9,76 Cal.

Rth.

---

35. **De Forcrand.** *Thermische Untersuchungen über die Glyoxylsäure* (C. R. **101**, p. 1495—98. 1885).

Der Verf. hat Krystalle der Glyoxylsäure nach Debus dargestellt, von der Formel $C_2H_4O_4$ (resp. $C_2H_2O_3 + H_2O$). Die Lösungswärme derselben ist bei 11—12° . . . −2,50 Cal. Für die Neutralisation wird gefunden:

$C_2H_4O_4$ (1 Aeq. = 2 l) + ½ Na_2O (1 Aeq. = 2 l) . . . +13,28 Cal.
+ ½ CaO . . . +14,02 „
+ NH_3 . . . +12,15 „

Für das Natronsalz ist die Lösungswärme −4,80 Cal. bei +10°. Daher:

$C_2H_4O_4$ f. + NaHO f. = $C_2H_3NaO_4$ f. + H_2O . . . +26,76 Cal.

Für das Calciumsalz ist die Lösungswärme $-1,12$ Cal. bei 10°. Hieraus:

$$C_2H_4O_4 \text{ f.} + CaHO = C_2H_2CaO_4 \text{ f.} + H_2O \text{ f.} \ldots +15,57 \text{ Cal.}$$

Die Zufügung von $\frac{1}{2}Na_2O$ zum gelösten Natronsalze gibt $+2,01$ Cal., ein zweites $\frac{1}{2}Na_2O \ldots +0,64$ Cal. Rth.

---

36. **G. Gustavson.** *Thermische Daten für die Verbindungen des Bromaluminiums mit Kohlenwasserstoffen* (Bull. Soc. Chim. **45**, p. 180—181. 1886).

Die Lösungswärme von Al_2Cl_6 ist 153 739 Cal., diejenige von Al_2Br_6 180 233 Cal. Die Verbindung $AlBr_3.3C_7H_8$ löst sich im Wasser mit 168 000 Cal. Rth.

---

37. **Pionchon.** *Calorimetrisches Studium des Eisens bei hohen Temperaturen* (C. R. **102**, p. 1454—57. 1886).

38. **Becquerel.** *Bemerkung dazu* (ibid. p. 1457).

Die zum Erwärmen von 1 g Eisen von 0° bis t^0 nöthigen Wärmemengen q_0^t enthält die folgende Tabelle.

t	98,3	336,4	471,9	535,6	636,0	655,3
q_0^t	11,11	42,01	63,49	74,69	94,40	98,57
t	666,7	684,3	698,7	710,7	730,3	785,5
q_0^t	101,3	106,14	110,4	114,4	119,95	132,16
t	832,0	954,5	1006,0			
q_0^t	142,51	169,20	180,84			

Diese Zahlen zeigen bei ca. 660° Unregelmässigkeiten.

Die Wärmemenge 13,2, die die Temperatur von 666,7 bis 710,7°, also um 44° steigert, würde unterhalb von 660° genügen, um die Temperatur um 80 bis 100° zu erhöhen. Man hat also zwischen 666 und 710° eine Umwandlung von zwei Modificationen ineinander, die mit ca. 5,3 Cal. Wärmeentwickelung verbunden ist. Wenn die Erwärmung bis 723° in derselben Weise wie bei 666,7° vor sich ginge, so wäre bei 723° $q = 113,5$, während der Versuch 118,8 liefert.

Zwischen den Temperaturen t und t_1 lassen sich folgende Interpolationsformeln aufstellen:

t	t_1	q_0^t
0°	666°	$0{,}11012\,t + 0{,}0_4 25\,833\,33\,t^2 + 0{,}0_7 54\,666\,64\,t^3$
660	723	$0{,}57803\,t + 0{,}0_2 1\,435\,987\,t^2 + 0{,}0_5 1\,195\,000\,t^3$
723	1000	$0{,}218\,t - 39.$

Zwischen 723 und 1000° ist die spec. Wärme des Eisens doppelt so gross als bei 0°, sodass also bei höheren Temperaturen das Moleculargewicht des Eisens 28 wäre, statt 56.

Versuche an Kupfer gaben keine Unregelmässigkeiten zwischen 660 und 723°, sodass also die beim Eisen beobachtete eigenthümliche Erscheinung nicht von Versuchsfehlern herrühren konnte, sondern in molecularen Vorgängen ihren Grund haben musste.

Versuche an Eisen von Berry und Eisen, erhalten durch Reduction von Eisenoxyd mit Wasserstoff, gaben dieselben Resultate.

Becquerel macht darauf aufmerksam, dass auch die magnetischen Eigenschaften des Eisens bei ca. 600° Unregelmässigkeiten zeigen. (Auch auf die Versuche von Norris ist zu verweisen. E. W.

---

39. ***Le Chatelier.*** *Moleculare Aenderung von Platin-Iridium* (Bull. de la Soc. Chim. de Paris **45**, p. 482. 1886).

Platin, das bis zu 20 % mit Iridium legirt ist, zeigt beim Rothglühen eine allotrope Aenderung, während welcher Wärme absorbirt wird. Eisen zeigt eine ähnliche Erscheinung bei 700° und ein zweites mal zwischen den Verdampfungspunkten des Silbers und des Goldes. W. F.

---

40. ***A. Recoura.*** *Die isomeren Zustände des Chromsesquichlorürs, das grüne Sesquichlorür* (C. R. **102**, p. 515—518. 1886).

41. — *Dasselbe. Wasserhaltiges graues Chlorür, wasserfreies Chlorür* (ibid. p. 548—551).

Der Verf. erhält grössere Mengen von krystallisirtem grünen Chromsesquichlorür dadurch, dass er aus einer gesättigten Lösung des Sesquichlorürs das Chlorür durch einen Strom gasförmiger Chlorwasserstoffsäure fällt. Für die Lösungswärme wird gefunden:

$$Cr_2Cl_6, 13H_2O + 300H_2O = Cr_2Cl_6 \ldots -0{,}08 \text{ Cal.}$$

Die verdünnten Lösungen sind smaragdgrün, verändern aber, sich selbst überlassen, ihre Farbe und werden erst dunkelgrün, dann violett. Die letztere Umwandlung lässt sich sofort bewirken, dadurch, dass man durch Natron fällt und durch Salzsäure löst. Hierfür findet der Verf.:

Cr_2Cl_6 grün gel. + $3Na_2O$ gel. = $6NaCl$ gel. + Cr_2O_3 gef. . . . +63,0 Cal.
Cr_2O_3 gef. + $6HCl$ = Cr_2Cl_6 blau gel. . . . +41,4 Cal.
Cr_2Cl_6 blau gel. + $3Na_2O$ = $6NaCl$ gel. + Cr_2O_3 gef. . . . +44,4 Cal.
Cr_2O_3 gef. + $6HCl$ = Cr_2Cl_6 blau gel. . . . +40,8 Cal.

Hieraus ergibt sich für die Umwandlung der grünen in die blaue (violette) Modification 18,8 Cal.

Weitere Versuche mit einer sich selbst überlassenen, erst grünen, dann blau gewordenen Lösung beweisen, dass der Endzustand hier derselbe ist, wie nach der Behandlung mit Na_2O.

Dass dieser blauviolette Zustand einem besonderen isomeren Zustand des Chromsesquichlorürs entspricht, folgt auch daraus, dass die erhaltene blau-violette Lösung identisch ist mit derjenigen, welche man mit dem festen grauen Chlorür erhält (bisher dargestellt durch Zersetzung des violetten Alauns durch Chlorbarium). Für das graue Hydrat wird gefunden:

$Cr_2Cl_6, 13H_2O$ + aq = Cr_2Cl_6 gel. + 24,04 Cal.

Hiernach würde für das inverse Phänomen:

$Cr_2Cl_6, 13H_2O$ grün = $Cr_2Cl_6, 13H_2O$ grau . . . −2,66 Cal.

sich herausstellen. Die Lösung des wasserfreien Chlorürs steht zwischen der grauen und grünen. In einer weiteren Abhandlung will der Verf. nachweisen, dass diese beiden Varietäten des Chlorürs nicht die einzigen sind. Rth.

---

42. **A. Recoura.** *Umwandlung des Chromchlorürs in Chromchlorid. Moleculare Zustände des Chromoxyds* (C. R. 102, p. 865—869. 1886).

43. — *Dasselbe Mechanismus der Lösung des wasserfreien Chromchlorids* (ibid. p. 921—924).

Zur Bestimmung der Umwandlungswärme des Chromchlorürs in Chromchlorid (wasserfreies) verfährt der Verf. in folgender indirecter Weise:

Anfangszustand: Cr_2Cl_4 f. + Cl_2 gs. + O gs. + H_2 gs. + 12 Na_2O verd.
Endzustand: Cr_2O_3 gel. in 9 Na_2O verd. + 6 NaCl verd. + H_2O fl.

und findet dann für Cr_2Cl_4 + Cl_2 gs. ... +78,8 Cal.

Im gelösten Zustand ist die Umwandlungswärme eine noch viel grössere:

Cr_2Cl_4 gel. + Cl_2 gs. = Cr_2Cl_6 grün gel. ... +102,8 Cal.
Cr_2Cl_4 gel. + Cl_2 gs. = Cr_2Cl_6 grau gel. ... +121,6 „

Der Verf. unterwirft dann weiter das aus verschiedenen Fällungen erhaltene Chromoxyd einer eingehenden Untersuchung und findet drei verschiedene moleculare Zustände desselben. Das erste dieser Oxyde erhält man durch Fällung von einer der beiden isomeren Varietäten des festen Chlorids durch 3 Na_2O; dasselbe verbindet sich mit 6 HCl unter einer Wärmeentwickelung von 41,4 Cal.; das zweite wird gefällt aus $Cr_2Cl_4O_3$ durch 2 Na_2O und verbindet sich nur mit 4 HCl unter +28,2 Cal.; das dritte wird erhalten, wenn die vorhergehenden durch Natron im Ueberschuss behandelt werden und dann wieder durch Neutralisation gefällt wird. Das letztere gibt mit 4 HCl ... +20 Cal und scheint die beständigste Form zu sein.

Der Verf. hat dann auch die Umwandlung des Chromchlorürs in Chlorid direct zu bewirken gesucht und ist dabei zu dem Resultate gekommen, dass die beiden Lösungen, die des chlorirten Chromchlorürs und die des wasserfreien Chromchlorids, identisch sind.

Das im reinen Wasser unlösliche Chromchlorid löst sich sofort durch Zusatz einer Spur von Chromchlorür, und wirkt das letztere auf das erstere jedenfalls durch die grosse Affinität zum Chlor, wie sie aus den obigen Daten hervorgeht. So wird einem Theil des Chlorids Chlor entzogen, und gelöstes Chlorür gebildet, das neu gebildete Chlorür wirkt in gleicher Weise u. s. f. Diese bereits von Loewel gegebene Erklärung wird durch die Versuche des Verf. experimentell bewiesen. Rth.

44. ***F. Stohmann.*** *Calorimetrische Untersuchungen. Sechste Abhandlung. Ueber den Wärmewerth des Benzols (von F. Stohmann, P. Rodatz und H. Herzberg* (J. f. prakt. Chem. **33**, p. 241—260. 1886).

Die geringe Uebereinstimmung der für die Verbrennungswärme des Benzols von Berthelot und Thomsen gefundenen Werthe hat die Verf. zu einer neuen Bestimmung veranlasst. Die Verbrennung geschah in einem dem Berthelot'schen nachgebildeten Calorimeter in freiem Sauerstoff. Die Verf. machen gelegentlich darauf aufmerksam, dass der durch Erhitzen von Kaliumchlorat und Braunstein gewonnene Sauerstoff unter gewissen Bedingungen Kohlenoxyd enthalten kann, wahrscheinlich durch organische Beimengungen im Braunstein. Der Braunstein ist daher vorher auszuglühen. Das verwandte Benzol war von Kahlbaum als „krystallisirtes Benzol, frei von Thiophen" bezogen, mit Natrium behandelt und erwies sich nach seinen Eigenschaften als chemisch rein. Die Verbrennungen ergeben für flüssiges Benzol bei 17° im Mittel von sieben Bestimmungen pro Grammmolecül 779 799 Cal. (die Werthe schwanken zwischen 776 022 bis 783 042 Cal.), für dampfförmiges Benzol (im Luftstrom von 17°) im Mittel von 12 Bestimmungen 787 488 Cal. (785 304 bis 789 828 Cal.). Aus dem letzteren Werth berechnet sich die Verbrennungswärme für flüssiges Benzol zu 779 262 Cal., sodass der Mittelwerth aus dieser und der obigen Bestimmung 779 530 Cal. wird.

Die Bildungswärme wird, jenachdem man mit Zugrundelegung der Zahlen von Berthelot C = 94 Cal., H_2 = 69 Cal. (x_1), oder der Zahlen von Thomsen C = 96960 Cal., H_2 = 68360 Cal. (x_2) rechnet:

	x_1	x_2
Benzoldampf (17°)	−16488 Cal.	+ 352 Cal.
Flüssiges Benzol	− 8530 „	+ 8310 „
Festes Benzol	− 6262 „	+10578 „

Man erhält also völlig widersprechende Werthe.

Die Verf. halten es für wahrscheinlich, dass bei den Bestimmungen von Thomsen mit dem Universalbrenner eine Wärmeübertragung von diesem auf das Calorimeter stattgefunden habe, und dass hierdurch der hohe Werth der Thomsen'schen Bestimmungen bedingt sei. Rth.

45. ***W. Ramsay* und *S. Young*. *Ueber die sogenannte „specifische Remission“ von Kahlbaum und die wahre Beziehung zwischen Druck und Siedetemperatur der Flüssigkeiten*** (Chem. Ber. **18**, p. 2855—58. 1885).

46. ***G. W. A. Kahlbaum*. *Ergibt die statische und dynamische Methode der Dampfspannkraftsmessung verschiedene Resultate?*** (ibid. p. 3146—53).

47. ***W. Ramsay* und *S. Young*. *Entgegnung hierauf*** (ibid. **19**, p. 69—74).

Ramsay und Young beziehen sich zunächst auf Naumann's Kritik des Kahlbaum'schen Satzes von der „specifischen Remission“ (vgl. Beibl. 9, p. 484). Sie führen sodann ihre eigenen Versuche (vgl. Beibl. 9, p. 107 u. 727) nach der statischen und dynamischen Methode für die nämlichen Körper als Beweis für den von Kahlbaum bestrittenen Satz von der Gleichheit der nach beiden Methoden erhaltenen Resultate an. Die Ergebnisse Kahlbaum's (Beibl. 8, p. 116, 9, p. 484 u. 784) nennen sie „werthlos“, indem sie auf die starke Abweichung seiner Zahlen für Aethylalkohol von den von Regnault gefundenen hinweisen, die sie durch eigene Versuche bestätigt haben, wie folgende Tabelle zeigt.

Druck	Temperatur nach		
	Kahlbaum	Regnault	Ramsay und Young
5	+1,5°	−13,75°	—
10	6,5	− 3,6	−2,85°
15	9,5	+ 2,5	+2,80
20	12,4	6,95	7,35
25	14,4	10,45	10,75
50	23,5	21,95	22,15
75	29,0	29,20	29,20

Versuche von A. Richardson über eine Reihe von Säuren und Alkoholen, die, in Bristol angestellt, demnächst veröffentlicht werden sollen, sollen ähnliche Abweichungen von Kahlbaum's Resultaten zeigen. Schliesslich verweisen die Verf. auf ihre Abhandlung über die Beziehung zwischen

Temperatur und Druck einer siedenden Flüssigkeit, über deren ersten Theil inzwischen bereits referirt ist (Beibl. 9, p. 107).

Kahlbaum beruft sich zunächst darauf, dass er in seinen Arbeiten mehrfach hervorgehoben habe, er wolle keine absolut genauen Zahlen ermitteln, sondern zunächst nur untereinander gut vergleichbare Werthe gewinnen. Die Differenzen seiner Bestimmungen gegen diejenigen anderer Beobachter, die sich der statischen Methode bedient hatten, waren so gross, dass ihn auch seine „Näherungswerthe" zu seinem Schluss berechtigten. Seine Versuche sind übrigens durch solche von Dr. Beutnagel, der Flüssigkeiten in einem Glasballon (Kahlbaum bediente sich eines Gefässes aus Platin) sieden liess, bestätigt. Eine fernere Bestätigung erfahren sie durch die Messungen von O. Schumann (Chem. Ber. 18, p. 2085. 1885).

Sodann zeigt Kahlbaum wie z. B. bei der Essigsäure die Resultate von Ramsay und Young von denen Wüllner's und denen Landolt's abweichen:

	Differenz	
Wüllner—Landolt	= 2,6°	für entsprechende Drucke.
Wüllner—Ramsay u. Young	= 8,6	
Landolt— „ „ „	= 11,1	

Dagegen zeigen sich Bestimmungen von Ramsay und Young nach einer dynamischen, der Kahlbaum'schen vergleichbaren Methode in guter Uebereinstimmung, so ergibt sich für Anilin:

Druck	Temperatur nach		Differenz
	Ramsay und Young	Kahlbaum	
20 mm	81,0°	83,0°	1,9°
22,5	83,6	85,1	1,5
25	85,7	87,2	1,5
50	102,1	100,9	1,2

Aehnlich verhält es sich mit Chlorbenzol und Brombenzol, während selbst bei Regnault für zwei verschiedene Präparate von Essigsäure die procentische Abweichung bei weitem grösser ist.

Gegen die Methode von Ramsay und Young (Beibl. 9, p. 107) wendet Kahlbaum ein, es scheine hierbei die Flüssigkeit gar nicht wirklich zu kochen, sondern nur an der durch die Baumwolle vergrösserten Oberfläche des Thermometergefässes zu verdampfen. „Dass aber bei vermindertem Druck nur von der Oberfläche abgegebene Molecüle genügen, Maximalspannkräfte zu erzielen, ist bekannt. Es wird also, trotzdem alle Molecüle der Flüssigkeit ohne Aenderung des äusseren Druckes in den dehnbaren Aggregatzustand übergehen, in diesem Falle nicht der Kochpunkt der Flüssigkeit, bestimmt werden; also müssen die in dem Apparat und in der Weise vorgenommenen Bestimmungen von der meinen abweichen."

Zu seiner Meinung, dass die statische und dynamische Methode verschiedene Resultate ergeben, ist Kahlbaum durch die sehr grossen Abweichungen seiner Zahlen von denen Landolt's, die bis zu 50° bei gleichem Druck betragen, gekommen; gegen Ramsay und Young's Versuch, seine abweichenden Kochpunkte mit „Ueberhitzung" des Dampfes zu erklären, führt er an:

1) Die grosse Entfernung des Thermometers von der Platinblase.

2) Das fortwährende Durchleiten von Luft durch die siedende Flüssigkeit.

3) Den Umstand, dass er sowohl für 760 mm, als auch für niedrigere Drucke, soweit Vergleichsmaterial vorlag, niedrigere Werthe gefunden habe, als alle anderen Beobachter.

4) Den Umstand, dass die Differenzen zwischen seiner und Landolt's Zahl mit steigender Temperatur bald zu-, bald abnehmen, während bei Ueberheizung die Differenzen in allen Fällen wachsen sollten.

5) Wie wolle man es bei der Annahme einer mechanischen Ueberheizung erklären, dass z. B. der Dampf der Isovaleriansäure so viel mehr überhitzt werde, als der der Propionsäure?

In der That, so schliesst Kahlbaum, seien die Dämpfe „überhitzt", d. h. wärmer als die statische Methode voraussetzen lässt; diese „Ueberhitzung" sei aber keine einfache Ueberheizung, sondern ein in der Constitution des Körpers

begründeter Umstand. „Dann wird aber auch diese Grösse eine constante sein und die beiden Methoden der Dampfspannkraftsbestimmung, die dynamische und die statische, werden übereinstimmende Resultate nicht geben."

In ihrer Entgegnung auf diesen Aufsatz berufen sich Ramsay und Young auf die Uebereinstimmung ihrer Ergebnisse bei der Dampfspannungsmessung über Essigsäure nach ihrer dynamischen und statischen Methode (vgl. Beibl. 9, p. 727), während die Abweichung von den Angaben Regnault's, Wüllner's und Landolt's durch die Verschiedenheit der Präparate bedingt sein kann; die von den Verf. benutzte Essigsäure war absolut rein. Aus der ausführlichen Tabelle von Ramsay und Young führen wir unter I eine nach der dynamischen, unter II eine nach der statischen Methode erhaltene Reihe an Für Anilin, Chlor- und Brombenzol, bei denen Kahlbaum Uebereinstimmung seiner Resultate mit denen von Ramsay und Young constatirt, ist ebenfalls nach beiden Methoden keine Abweichung gefunden.

I.				II.			
T	*D*	*T*	*D*	*T*	*D*	*T*	*D*
83,9	286,8	48,5	51,7	—	—	48,1	49,9
78,8	194,4	43,8	41,7	78,1	190,7	43,8	39,7
—	—	—	—	75,5	170,1	39,2	32,2
73,2	156,2	36,1	28,3	73,4	157,0	35,6	26,45
—	—	—	—	71,1	142,5	34,4	24,25
69,1	131,8	32,7	22,9	68,7	127,7	33,2	23,2
—	—	—	—	66,0	113,4	31,0	20,45
—	—	27,2	16,8	63,2	100,7	29,15	18,55
61,8	96,3	—	—	60,2	88,5	24,5	14,6
57,4	78,7	22,4	12,9	57,6	77,4	21,2	12,7
53,5	66,7	—	—	54,9	68,3	—	—
49,2	53,7	16,6	8,7	51,5	58,7	—	—

Die Verf. geben zu, Kahlbaum's Beobachtungen nicht ganz erklären zu können, bemerken aber, dass Kahlbaum's Beobachtungen möglicherweise zum Theil durch die von J. Thomson [1]) aufgestellte Vermuthung über den Verlauf der

1) Maxwell, On Heat, p. 124.

Curve gedeutet werden könne, die das Verhältniss zwischen Druck und Temperatur eines Körpers angibt, wenn Flüssigkeit und Dampf gleichzeitig vorhanden sind. Ar.

---

48. ***Gustav Olberg.*** *Apparat für Schmelzpunktsbestimmungen* (Chem. Centralbl. **17**, p. 244—245. 1886).

Der von Olberg construirte Apparat liefert ein Oelbad für Schmelzpunktsbestimmungen und Thermometervergleichungen, in welchem durch eine fortwährende Circulation des Oeles ein die Genauigkeit der Bestimmung beeinträchtigendes Umrühren des Oels überflüssig gemacht ist. W. F.

---

49. ***W. Müller-Erzbach.*** *Die Constitution wasserhaltiger Salze nach ihrer Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur* (Chem. Ber. **19**, p. 127—128. 1886).

Nach der in Wied. Ann. **23**, p. 607. 1885 angegebenen Methode hat der Verf. die relativen Spannkräfte von Salzen bestimmt. Er findet bei 16° die relative Spannung für *n* Molecüle Wasser bei:

	n		*n*		*n*		*n*
$CaCl_2$	5. u. 6	0,12	3 u. 4	0,08	2	0,012	1 minimum
$MgCl_2$	5 u. 6	{0,012 u. 0,016	4	0,0013			
$CoCl_2$	3 bis 6	0,20	2	min.			
NaBr	1 bis 4	0,26					
$MnCl_2$	3 u. 4	0,18	1 u. 2	sind verschieden.			
$BaCl_2$	2	0,03	1	0,005.			

Eine gesättigte $CaCl_2$-Lösung hatte eine Spannung 0,34, Chlorcalcium hört erst auf zu zerfliessen, wenn der Feuchtigkeitsgehalt der Luft kleiner als 34 % ist, das krystallisirte Salz verwittert erst, wenn er kleiner als 12 % ist. E. W.

---

50. ***A. Smoloboff.*** *Ueber die Siedepunktsbestimmungen kleiner Mengen Flüssigkeit* (Chem. Ber. **19**, p. 795—796. 1886).

Man führt in die Flüssigkeit ein kurz über dem unteren Ende zusammengeschmolzenes Capillarrohr ein und bestimmt den Moment, wo aus diesem Ende ein ununterbrochener Strom von Luftbläschen entweicht. E. W.

---

51. **L. Henry.** *Ueber die γ-Bromo- und -Jodobuttersäuren* (C. R. **102**, 368—370. 1886).

Der Verf. hat folgende Schmelzpunkte bestimmt:

Propionderivate.	Schmelzp.	Diff.	Butyroderivate.	Schmelzp.
$CH_3-CH_2-CO(OH)$	-23^0	$+23^0$	$CH_3-(CH_2)_2-CO(OH)$	0^0
$CH_2Cl-CH_2-CO(OH$	40	-30	$CH_2Cl-(CH_2)_2-CO(OH)$	$+10$
$CH_2Br-CH_2-CO(OH)$	61	-30	$CH_2Br-(CH_2)_2-CO(OH)$	$+32$
$CH_2J-CH_2-CO(OH)$	82	-42	$CH_2J-(CH_2)_2-CO(OH)$	$+40$

Die Zufügung von CH_2 zur Propionsäure erhebt den Schmelzpunkt um 23^0; dieselbe Zufügung zu den primären Propionderivaten erniedrigt ihn aber sehr merklich. E. W.

---

52 **P. Duhem.** *Ueber wasseranziehende Körper* (J. de Phys. (2) **5**, p. 103—116. 1886).

Der Verf. sucht die Thermodynamik auf Körper anzuwenden, welche wie Glas Wasser an ihrer Oberfläche condensiren. Ein Auszug aus den mathematischen Deductionen lässt sich nicht wohl geben. Sgr.

---

53. **W. Aitken.** *Ueber Thau* (Nat. **33**, p. 256—257; Phil. Mag. (5) **22**, p. 206—212. 1886).

Das Folgende sind die Hauptresultate, die bei dieser Untersuchung gewonnen wurden.

1) Wasserdampf steigt fast constant von Grasland auf, und zwar bei Tag und Nacht. Dies bestätigten Versuche mit umgekehrten Töpfen, Wägungen von kleinen Torfflächen, Beobachtung der Temperatur oberhalb und unterhalb des Grases in Thaunächten. 2) Wasserdampf steigt fast stets von nicht abgeweidetem Boden, sowohl bei Tag wie bei Nacht. Dies zeigten Versuche mit umgekehrten Töpfen, Wägungen von kleinen Bodenflächen und Beobachtungen während Thaunächten mit kleinen Flächen, um die Condensation zu prüfen. 3) Thau bildet sich aus einem Theile des zu der betreffenden Zeit sich erhebenden Dampfes und sehr wenig aus dem während des Tages aufgestiegenen. 4) Thau bildet sich nicht auf der Strasse, indem die Steine gute Wärmeleiter sind. Der Thau schlägt sich unter den Steinen nieder und nicht

auf der Oberfläche, wie bei dem Gras. 5) Hindert der Wind die Thaubildung, indem er die Anhäufung von feuchter Luft an dem Boden nicht gestattet. 6) Die „Thautropfen" auf Gras und anderen Pflanzen sind nicht Thau, sondern von den Pflanzen ausgeschiedene Flüssigkeitstropfen. 7) Bei Nacht strahlen schwarze und weisse Kleider gleich gut. Gras strahlt nicht mehr als fester Boden. Wenige Substanzen unterscheiden sich von Lampenruss. Von den untersuchten strahlen wenig polirte Metalle und Schwefel. E. W.

---

54. ***A. Kurz.*** *Ueber Gesichtsfeld und Vergrösserung eines Fernrohrs* (Rep. d. Phys. 22, p. 106—107. 1886).

Kurz behandelt die bekannte Methode Waltenhofen's (Rep. d. Phys. 8, p. 184; Kohlrausch, Leitfaden, p. 140) zur Bestimmung von Gesichtsfeld und Vergrösserung eines Fernrohrs. Stellt man nämlich den Ausdruck für die Grösse des Gesichtsfeldes voran:

$$\varphi = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{b}{F}, \tag{1}$$

worin b die durch das Fernrohr und die Hülfslinse von der Brennweite F gesehene Länge bedeutet, so ist der Beweis des Ausdrucks für die Vergrösserung des Fernrohrs:

$$V = V' \cdot \frac{F}{F + L} \tag{2}$$

gegen den Waltenhofen'schen bedeutend vereinfacht (V' bedeutet die Vergrösserung des mit der Hülfslinse versehenen Fernrohrs, L dessen Länge). Es ist nämlich $V' = B/b$, wenn B die Zahl der mit blossem Auge gesehenen Theilstriche bedeutet; ferner $V = \Phi/\varphi$, wenn Φ den Gesichtswinkel des freien Auges bedeutet; aus $\Phi = 180/\pi . B/(F + L)$ folgt dann 2) durch Division. Ar.

---

55. ***Schröder.*** *Vervollkommnungen an astronomischen Fernröhren* (Les Mondes (6) 4, p. 87. 1886).

Der Verf. verwendet ein biconvexes Objectiv, hinter seinem Focus findet sich eine planconvexe Linse, die weit kleiner ist und ihre ebene Seite dem Objectiv zukehrt, zwi-

schen ihr und dem Ocular, ähnlich dem von Ramsden, findet sich ein dreifaches System, eine Biconcavlinse *d*, mit der zwei Biconvexlinsen verbunden sind; alle Linsen, ausser *d*, die aus schwerem Flint besteht, sind aus Crown.

Das Fernrohr soll gute Resultate geben. E. W.

---

56. *S. Czapski. Einige optische Apparate von Prof. Abbe. III. Einrichtungen zur Fädenbeleuchtung bei astronomischen Instrumenten* (Ztschr. f. Instrumentenk. 5, p. 347—356. 1885).

Die beschriebene Methode, welche bereits an Instrumenten der Jenenser Sternwarte erprobt ist, soll die bisher übliche, die Fädenbeleuchtung von der Ocularseite her zu bewerkstelligen, ersetzen. Letztere bringt nämlich eine Complication der mechanischen Einrichtung mit sich, die bei den kleineren transportablen Instrumenten sehr ins Gewicht fällt. Die Methode ist auf folgende Thatsachen begründet: Ocularkreis (auch Augenöffnung oder Ramsden'scher Kreis) nennt man das reelle Bild der Objectivöffnung, welches von dem Ocularsystem nahe dessen hinterer Brennebene entworfen wird. Alle Strahlen, welche regelmässig vom Objectiv und Ocular gebrochen werden, schneiden die Ebene dieses Kreises innerhalb seiner Peripherie. Jeder Strahl, der nicht unter diesen regelmässig gebrochenen Strahlen („normaler oder regulärer Strahlencomplex") enthalten ist, fällt auch, wenn er durch das Ocular austritt, ausserhalb dieses Kreises. Bringt man also im Fernrohr eine seitliche Oeffnung an und lässt Licht, das durch diese fällt, durch einen im Rohr befindlichen Spiegel so auf das Ocular werfen, dass keiner der reflectirten Strahlen innerhalb des normalen Strahlencomplexes verläuft, so wird das Auge des Beobachters kein Licht erhalten, sobald in der Ebene des Augenkreises ein Schirm angebracht ist, in welchem eine kreisrunde Oeffnung genau dem Augenkreise entspricht. Nun treffen aber diese Strahlen auf die Marken des Ocularsystems, und an diesen, seien es nun Spinnfäden oder eingeschwärzte Diamantstriche auf Glas, findet Beugung statt, und durch diese wird die Richtung einer Anzahl von Strahlen so geändert, dass sie in den normalen Strahlencomplex eintreten. Hierdurch wird

bewirkt, dass die Fäden oder Striche als helle Linien im dunklen Gesichtsfelde erscheinen. Bei den Spinnfäden tritt zur Beugung auch noch eine Brechung des Lichts, indem sie als Cylinderlinsen wirken. In den weiteren Theilen seines Aufsatzes behandelt der Verf. zwei Fälle, in denen die Einrichtung an allen Instrumenten durchgeführt ist, und discutirt die günstigsten Verhältnisse für dieselbe.

Schliesslich macht er noch, verweisend auf eine Bemerkung von Förster (Ztschr. f. Instrumentenk. 1, p. 13. 1881), darauf aufmerksam, dass die Anbringung eines Diaphragmas, welches sämmtlichen ins Auge gelangenden Strahlenkegeln eine gemeinsame Basis gibt, an sich für die Genauigkeit der Messungen von Vortheil ist, indem alle von einem Punkte des Sehfeldes ausgehenden Strahlen, soweit sie ins Auge gelangen können, dieselben Stellen des abbildenden Systems in Wirksamkeit setzen. Hierdurch wird eine scheinbare, nie zu beseitigende Parallaxe vermieden, die dadurch verursacht wird, dass weder die Oculare, noch das menschliche Auge von sphärischer Aberration gänzlich frei sind. Ar.

---

57. *H. Danaebrink. Ueber Lichtbrechung in schwach absorbirenden Medien* (Programm des Gymnasiums zu Aachen 1885/86. 16 pp. 1 Tafel).

Der Verf. hat schwach absorbirende Körper auf den Gang der Dispersion untersucht, um zu prüfen, ob bei ihnen sich die Brechungsexponenten, wie bei durchsichtigen, durch die Formel:

$$n^2 - 1 = -P\lambda^2 + O\frac{\lambda^4}{\lambda^2 - \lambda_m^2}$$

ausdrücken lassen, oder ob man zu complicirteren Formeln seine Zuflucht nehmen muss.

Die Versuche wurden mit einem Kundt'schen Prisma von einem brechenden Winkel von ca. 45° angestellt.

In der That zeigte sich, dass für Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, die zwischen 0 und 12,9 % Kupferoxyd enthalten, für solche von Alkanninlösungen, die bis zu 0,20 % enthalten, schwefelsaures Roseo-Cobalt-Ammonium, Roseo-Cobalt-Oxyd-Nitrat und Roseo-Cobalt-Chlorid,

für Lösung von Jod in Alkohol und Schwefelkohlenstoff, dass die obige Formel die Beobachtungen befriedigend darstellt. (Für den letzten Körper ist indess zu beachten, dass Hurion Beibl. **3**, p. 79 eine anomale Dispersion des Jods aus den Brechungsexponenten seiner Lösungen berechnet hat.)

Für die obigen Lösungen ergibt sich ein λ_m, welches sehr nahe dem des farblosen Lösungsmittels weit im Ultraviolett entspricht, aber durchaus nicht in der Mitte zwischen dem Absorptionsstreifen des gelösten Körpers und dem des Lösungsmittels liegt.

Die für die verschiedenen Concentrationen stattfindenden Schwankungen von λ_m sind unbedeutend und oft der Theorie entgegengesetzt; sie finden sich auch bei Lösungen farbloser Salze.

Im Folgenden sind für schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak (p Procente an CaO) und Natriumsulfat (p_1 Procente an Na_2O) die Werthe λ_m^2 gegeben.

Schwefelsaures Kupferoxyd.

p	λ_m^2	P	Q
0,00	0,906 341	0,839 146	0,839 054
1,98	0,933 566	0,819 800	0,819 717
2,98	0,960 218	0,800 273	0,800 220
4,47	0,978 555	0,788 402	0,788 345
6,05	0,944 301	0,821 783	0,821 720
8,13	0,903 437	0,878 654	0,878 561
12,9	0,811 660	1,002 550	1,002 355

Natriumsulfat.

p_1	λ_m^2	P	Q
0,0	0,906 341	0,839 146	0,839 054
2,4	0,924 930	0,833 294	0,833 204
4,0	0,938 557	0,825 633	0,825 546
5,2	0,921 469	0,846 561	0,846 470
6,4	0,887 040	0,885 317	0,885 211
9,0	0,875 449	0,910 109	0,909 991

Die auffallende Aehnlichkeit beider Tabellen in den Brechungsexponenten wie im Verlauf der Constanten zeigt,

dass in den betrachteten Medien der Gang der Brechungsexponenten von der Absorption unabhängig ist. Weil in keinem der beobachteten Fälle die Brechung von der Absorption beeinflusst wird, so ist anzunehmen, dass letzteres erst dann geschieht, wenn die Absorption so stark ist, dass sie sogar eine anomale Dispersion zur Folge hat; dasselbe lehrt eine graphische Darstellung. E. W.

---

58. ***S. P. Langley.*** *Optische Eigenschaften des Steinsalzes* (Sill. J. (3) **30**, p. 477—481. 1885).

Der Verf. hat für ein Steinsalzprisma von 59° 57′ 54″ bei 24° und dem Barometerstand von 731,1 mm die Brechungsindices bestimmt. Dieselben sind in der Tabelle enthalten.

Linie	λ	Δ	Brechend. Index	Linie	λ	Δ	Brechend. Index
M	0,3727	1,21	1,57486	D_2	0,5895	1,10	1,54414
L	0,3820	1,20	1,57207	C	0,6562	1,09	1,54051
H_2	0,3933	1,19	1,56920	B	0,6867	1,09	1,53919
H_1	0,3968	1,19	1,56833	A	0,7001	1,08	1,53670
G	0,4303	1,16	1,56133	$\varrho\sigma\tau$	0,94	1,07	1,5328
F	0,4861	1,13	1,55323	φ	1,13	1,06	1,5305
b_4	0,5167	1,12	1,54991	ψ	1,39	1,05	1,5287
b_1	0,5183	1,12	1,54975	Ω	1,32	1,05	1,5268
D_1	0,5789	1,10	1,54418				

Die Columne unter Δ dient dazu, um, wenn der Prismenwinkel beim Schleifen sich etwa ändert, die Aenderung der Ablenkung zu berechnen; es ist durch Differentiation, wenn:

$$n = \frac{\sin \frac{1}{2}(A + d)}{\sin \frac{1}{2} A}, \quad \frac{dd}{dA} = n\frac{\cos \frac{1}{2} A}{\cos \frac{1}{2}(A + d)} - 1 = \Delta,$$

oder $dd = \Delta dA$.

Hat sich also der Prismenwinkel um dA geändert, so ist die Ablenkung um dd vermehrt. E. W.

---

59. ***J. Chappuis und Ch. Rivière.*** *Ueber die Refraction der Luft* (C. R. **102**, p. 1461—62. 1886).

Die Verf. haben unter Anwendung eines offenen Manometers bis zu 19 Atmosph. bei 21° die Brechungsexponenten der Luft bestimmt und gefunden:

$$n - 1 = 0{,}0_3 3554\, p\,(1 + 0{,}0_3 58\, p).$$

Der zweite Coëfficient von p ist bis auf $0{,}0_4 3$ sicher.

Bei dem Druck $p = 76$ cm ist $n = 1{,}0_3 2927$, was auch Mascart fand. Nach Regnault ist bei 4 bis 5° die Dichte d bestimmt durch:

$$d = Ap\,(1 + 0{,}0_3 84\, p).$$

Nach Van der Waals lässt sie sich bei 21° berechnen aus:

$$d = Ap\,(1 + 0{,}0_3 65\, p),$$

sodass sehr nahe $(n-1)/d$ oder auch $(n^2-1)/d$ bei verändertem p constant ist. E. W.

---

60. **G. Basso.** *Ueber die Gesetze der Vertheilung der Lichtintensität in den doppelt gebrochenen Strahlen bei Krystallplatten* (Atti dell' Acc. delle Sc. di Torino **21**, p. 398—414. 1886).

Der Verf. sucht theoretisch die Intensitäten J_0 und J_e, die dem ordinären und extraordinären Strahle zukommen, die eine Platte eines optisch einaxigen Krystalles durchsetzen, und die sich aus einem normal auffallenden Strahle bilden. Setzt man die Intensität des einfallenden Strahles, der in einer Ebene polarisirt ist, die mit dem Hauptschnitt des Krystalles den Winkel ϑ bildet, Eins, so findet der Verf. ausser anderen Resultaten, dass:

$$J_0 = \frac{2a}{1+a^2}\cos^2\vartheta, \qquad J_e = \frac{2c}{1+c^2}\sin^2\vartheta,$$

wo a den reciproken Werth des ordinären Brechungsindex bedeutet und c durch die Relation bestimmt ist:

$$c = b'\cos^3\beta; \qquad \operatorname{tg}\beta = \frac{(b^2-a^2)\operatorname{tg}s}{a^2\operatorname{tg}^2 s + b^2}; \qquad \operatorname{tg}s\operatorname{tg}s' = -\frac{b^2}{a^2};$$

$$b'^2 = \frac{a^2 b^2}{a^2\sin^2 s' + b^2\cos^2 s'}.$$

s ist der Winkel, den jede der Plattenflächen mit der optischen Axe bildet, b ist der reciproke extraordinäre Index, β, s' und b' sind Hülfsgrössen. Da für jeden doppeltbrechenden Krystall c und a verschieden sind, so ergibt sich, dass das Malus'sche Cosinusquadratgesetz nicht richtig ist, wie schon H. Wild (Wied. Ann. **118**, p. 193. 1863) zeigte.

So ist für eine Kalkspathplatte, deren Flächen parallel denen des Kalkspathrhomboëders sind:

$$J_0 \doteq 0{,}8955 \cos^2 \vartheta, \qquad J_e = 0{,}9035 \sin^2 \vartheta.$$

Ferner ist der Winkel, den ϑ haben muss, damit $J_0 = J_e$ wird, nicht wie das Gesetz von Malus verlangt 45°, sondern 44° 42′ 38″, eine Zahl, die sehr nahe mit der von Wild gefundenen übereinstimmt.

Ist der einfallende Strahl nicht polarisirt, so führt die Theorie des Verf. zu folgenden Consequenzen: von den beiden aus der Kalkspathplatte austretenden Strahlen hat der ordinäre, bezogen auf die des einfallenden Lichts, die Intensität 0,4427, der extraordinäre 0,4518. Die Summe beider ist um 0,1055 kleiner als die des einfallenden Lichts. Dieser Verlust rührt von der Reflexion an der ersten Fläche und den inneren Reflexionen her. E. W.

---

61. ***N. Lockyer.*** *Eine neue Spectroskopform* (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 416—417. 1886).

Um die Verschiedenartigkeit des Verhaltens der Protuberanzlinien direct vergleichen zu können, schneidet der Verf. eine (Rutherfurd'sches) Gitter quer durch und macht die eine Hälfte gegen die andere beweglich. Eb.

---

62. ***Haton de la Goupillière.*** *Ueber den Betrag der Strahlung, welche eine bewegte Platte erhält* (C. R. **100**, p. 953—958. 1885).

Der Verf. entwickelt einige Sätze über die Grösse der Strahlung, welche eine in bestimmter Weise sich bewegende Platte aufnimmt. Die Resultate sind nur von mathematischem Interesse. Sgr.

---

63. ***Trowbridge.*** *Ausgestrahlte Energiemengen als Maass der Helligkeit* (Amer. J. of Sc. **30**, p. 128—133. 1885; Ztschr. f. Electrotechn. **7**, p. 219—220. 1886).

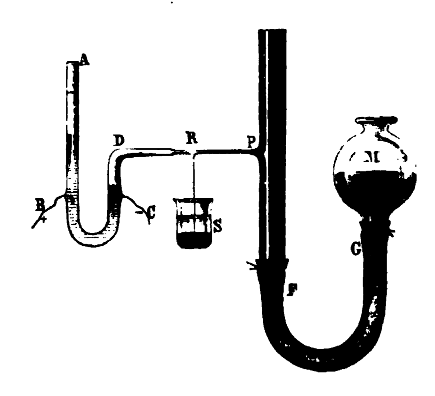
In einer Glühlampe soll in einer bestimmten Entfernung von dem Kohlenbügel ein Bolometerstreifen angebracht und der erstere durch den Strom so stark erhitzt werden, dass

man die ausgestrahlte Energie durch das Bolometer (event. durch eine Thermosäule) messen konnte. G. W.

---

64. *A. Cornu. Bemerkung über die Construction der Wasserstoffröhren* (J. de Phys. (2) 5, p. 100—103. 1886).

Um Röhren mit wirklich reinem Wasserstoff zu erhalten, muss man die Entladungsröhren durch möglichst lange Röhren mit der Quecksilberpumpe verbinden; diese Röhren enthalten zunächst Stücke möglichst wenig riechenden Schwefels und dann Kupferspähne. Der Schwefel nimmt den Quecksilberdampf fort, das Kupfer den Schwefel. Um die Enden des Apparates zu isoliren, schaltet man ein Barometer mit einer V förmigen Kammer ein; sein unterer Theil ist beweglich und bildet ein Schliessventil. An den so isolirten Theil schmilzt man ein Barometer, wie Fig. zeigt. *PR* dient zum Einlassen des Gases. Alle Theile des Apparate müssen bis zur Pumpe zusammengeschmolzen sein.



Der Wasserstoff wird durch Electrolyse aus mit Phosphorsäure angesäuertem Wasser erhalten; man lässt denselben durch Senken von *M* in *P* eintreten. Zunächst füllt man die Röhre mit Sauerstoff, der alle Kohlenstoffsubstanzen verbrennt, wenn die Entladungen durchgehen, dann mit Wasserstoff, dann wieder mit Sauerstoff u. s. f. Man legt, um die Entladung hindurchzuführen, zwei Zinnbelegungen an die Enden der Röhren, welche durch die V Kammer abgeschlossen sind.

Man erhält so Röhren, die bei äusseren Belegungen sehr schön die Wasserstofflinien fast ohne continuirlichen Hintergrund zeigen. E. W.

65. *G. Müller und P. Kempf. Bestimmungen der Wellenlängen von 300 Linien im Sonnenspectrum* (Publication des astrophysikal. Observatoriums zu Potsdam 5, 281 pp. 1886).

Die vorliegende Publication Nr. 20 des Potsdamer Institutes gibt in der Ableitung absoluter Wellenlängen für 300 geeignet ausgewählte Fraunhofer'sche Linien aus Gittermessungen eine den höchsten Anforderungen, welche heute an physikalische Constantenmessungen gestellt werden dürfen, genügende Grundlage für alle weiteren spectralanalytischen Messungen. Nach einer historisch-kritischen Uebersicht über die bisherigen Versuche absoluter Wellenlängenbestimmungen kommen in fünf Abschnitten die Beobachtungsmethoden, sowie die gesammten, äusserst zahlreichen Beobachtungsdaten zur Darstellung. Bei Ableitung der Gitterconstanten konnte vermöge lebhafter Unterstützung von Seiten der Kaiserl. Normal-Aichungs-Commission in Berlin direct auf das Berliner Normalmeter und damit auf absolutes Maass zurückgegangen werden. Wichtig ist vor allem noch der Anschluss der früheren Untersuchung über das Sonnenspectrum des Hrn. Prof. H. C. Vogel, die in Nr. 3 der Potsdamer Publicationen niedergelegt ist, an die vorliegende Arbeit, welcher dadurch gewonnen werden konnte, dass unter den 300 gemessenen Linien sich fast alle diejenigen (bis auf acht) wiederfinden, welche jener Arbeit, damals auf Angström basirt, zur Grundlage gedient hatten; im zweiten Anhange findet sich die hierauf gegründete Neuberechnung der sämmtlichen 2614 dort bestimmten Wellenlängen. Eb.

---

66. *Photographie des normalen Sonnenspectrums von H. A. Rowland.*

In dem obigen Circular wird mitgetheilt, dass von den mit den concaven Gittern aufgenommenen Spectren Vervielfältigungen hergestellt sind. Dieselben reichen von λ 3710 bis 5790 und können zum Preise von 10 Dollar unaufgezogen von der Publication Agency of the John Hopkins University, Baltimore Md. bezogen werden. E. W.

---

67. ***O. T. Shermann.*** *Helle Linien in Sternspectren* (Sill. J. (3) **30**, p. 475—477. 1885).

68. ***H. C. Vogel.*** *Helle Linien in Sternspectren* (Astron. Nachr. Nr. 2712. 1886).

O. Sherman hatte in dem Spectrum einer grossen Zahl von Sternen helle Linien beobachtet.

Vogel zieht die Vertrauenswürdigkeit dieser Sherman'schen Beobachtungen über helle Linien in den Spectren verschiedener Fixsterne und der Planeten (Astronom. Nachr. Nr. 2707 u. 2709) in Zweifel, indem er auf die Misstrauen erweckenden Angaben über die instrumentalen Hülfsmittel des englischen Beobachters hinweist. Er vermuthet Täuschungen und führt einen eclatanten Fall aus Secchi's Beobachtungen an, dessen dunkle, äquidistante Linien im Siriusspectrum sich als Talbot'sche Linien erwiesen, hervorgerufen durch ein theilweises Losreissen des Kittes zwischen zwei Prismen.

Leider findet sich die auf diese irrige Beobachtung gegründete Zeichnung noch immer in vielen populären Büchern.

Eb.

---

69. ***H. Becquerel.*** *Ueber die Aenderungen der Absorptionsspectra und der Fluorescenzemissionsspectra desselben Körpers* (C. R. **102**, p. 106—110. 1886).

Wir geben aus der Abhandlung das neue Thatsächliche. Das Theoretische ist nur so kurz angedeutet, dass man nicht sieht, wie weit die Ansichten des Verf. von denen von Stokes, Kirchhoff, Sellmeier u. a. abweichen. Der Verf. findet, wie schon Lippich, dass Didymnitrat in concentrirter Lösung eine Bande bei $\lambda = 579$ zeigt, in verdünnter bei $\lambda = 574{,}5$.

Absorptionsbanden in Krystallen hatte man bisher gefunden im Parisit, Monazit, verschiedenen Apatiten, Scheelit, verschiedenen uranhaltigen Zirkonen.

Diesen fügt der Verf. hinzu den schottischen stabförmigen Strontianit, den Melinophan und den Leucophan, die alle Didym enthalten.

Die Absorptionsstreifen liegen bei:

Strontianit	—	—	588	584,5	580,7	577,5	573,5	570,3	567
Leucophan	599	593	589,2	585,5	582	578,2	573,5	—	528

In den optisch einaxigen doppelbrechenden Krystallen

zeigen der extraordinäre und ordinäre Strahl verschiedene Linien, so folgende beim Scheelit:

extraordinär		593 (Spur)	588,5 (Sp.)		585 (stark)	579 (Sp.)		573,5 (st.)
ordinär	596	593	588,5	586	585	579	578	573,5

E. W.

---

70. ***L. Backelandt.*** *Ueber die Oxydation der Chlorwasserstoffsäure unter dem Einfluss des Lichtes* (Bull. de l'Ac. Roy. des Sc. Belgique (3), p. 194—199. 1886).

Der Verf. gelangt durch Versuche zu dem Resultat, dass die gasförmige Chlorwasserstoffsäure, wie auch ihre etwas concentrirten Lösungen im Contact mit atmosphärischer Luft eine allmähliche Oxydation unter dem Einflusse des Lichtes erleiden. Concentrirte wässerige Lösungen sind also im Dunkeln in ganz gefüllten Flaschen aufzubewahren.

W. F.

---

71. ***G. Bonnier und L. Mangin.*** *Die Wirkung des Chlorophylls im Ultraviolett* (C. R. **102**, p. 123—126. 1886).

Die Verf. messen die Wirkung des Chlorophylls durch das Verhältniss zwischen dem Volumen ausgetauschter Kohlensäure und absorbirtem Sauerstoff; dasselbe ist stets im Ultraviolett grösser, als in der gewöhnlichen Dunkelheit. Das Verhältniss ist z. B. bei Picea excelsa 0,73 und 1,05, bei Ilex aquifolium 0,76 und 0,96.

E. W.

---

72. ***C. P. Smyth.*** *Das sichtbare Gitter- und Glaslinsenspectrum; beobachtet im Jahre 1884* (Proc. Roy. Edinb. Soc. **13**, p. 174—175. 1884/85).

Der Verf. theilt mit, dass er seine Beobachtungen auf 60 Doppeltquartoplatten niedergelegt habe, die publicirt werden sollen.

E. W.

---

73. ***S. Stricker.*** *Historische Notizen über das electrische Gefälle* (Med. Jahrbücher 1886, p. 185—189. Sep.).

Der Verf. meint, Erman habe das Gefälle der Electricität nicht entdeckt, sondern nur einen Indifferenzpunkt in der Mitte einer die beiden Pole der Säule verbindenden Schnur; er habe vermuthet, dass jede Hälfte der Schnur an allen Stellen gleich grosse Mengen positiver oder negativer

Ladung enthielte (?) Dagegen habe Volta die Hypothese der Gefälle in dem gegenwärtigen Sinne aufgestellt (vgl. Branly, Ann. de l'école norm. (2) **2**. 1873), indem er einen die Pole der Kette verbindenden, mit Wasser getränkten Papierstreifen von Stelle zu Stelle mit dem Electroskop untersuchte. G. W.

---

74. ***Shelford Bidwell.*** *Eine veränderte Form des Wheatstone'schen Rheostates* (Chem. News **53**, p. 238. 1886. Physical Soc. 8. May 1886; Phil. Mag. (5) **22**, p. 29—32. 1886).

Ein der Brückenwalze von F. Kohlrausch ganz analoger Apparat. G. W.

---

75. ***E. Bouty.*** *Messung der electrischen Leitungsfähigkeit der Lösung von Chlorkalium* (C. R. **102**, p. 1097—1100. 1886).

Die als Normalflüssigkeit vom Verf. benutzte Lösung von 74,59 g Salz im Liter bei 0° hat nach seiner electrometrischen Methode den specifischen Widerstand (C.-G.-S.) 15,415 Ohm (legal). Die Methoden der alternirenden Ströme und von Paalzow erklärt der Verf. als sehr tief stehend der electrometrischen gegenüber; die erste infolge seiner früheren Versuche mit Hrn. Foussereau, die letzte trotz der Abwesenheit der Polarisation infolge der nicht genügenden Empfindlichkeit der Galvanometer. Er wendet deshalb die electrometrische Methode weiter an, legt die Capillarröhren in grössere Bäder, um die Temperatur durchaus bis auf $^1/_{10}{}^0$ constant zu erhalten, und findet nach der Formel $r_t = r_0/(1 + \alpha t)$ den absoluten Widerstand r_0 bei 0°, den relativen molecularen Widerstand ϱ_0 im Verhältniss zu dem der Normallösung und α bei verschiedenen Zahlen n der in 1 Liter gelösten Salzmolecüle:

n	3	2	1	0,5	0,2	0,1	0,01	0,001
r_0	5,172	7,785	15,415	30,49	72,23	141,0	1325	12697
ϱ_0	1,007	1,010	1,000	0,989	0,937	0,915	0,860	0,824
$10^4\,\alpha$	230	259	291	302	326	327	333	333

Bis zu $n = 0,5$ hinab bleibt also ϱ_0 nahe constant und fällt dann, α steigt erst und bleibt dann nahe constant.

G. W.

---

76. ***Th. Andrews.*** *Der Widerstand geschmolzener Haloide beim Erstarren, verglichen mit dem einiger anderer Körper und von Glas* (Proc. Roy. Edinb. Soc. 1884/85. p. 275—279).

Die Versuche wurden an KCl, KJ, KBr, K_2CO_3, KNO_3, $KClO_3$, $KHSO_4$ und bleifreiem Glase angestellt. Die Substanzen (300 g) wurden geschmolzen und bei Einschaltung eines Galvanometers mit Widerstandsrollen und eines Daniell'schen Elementes der Widerstand während langsamer Erkaltung gemessen. Als Electroden waren in die Salze zwei 0,063 Zoll dicke Platindrähte im Abstand von $^1/_4$ Zoll eingesenkt, und die Ablenkungen des Galvanometers wurden alle 15 Secunden abgelesen. Wie die Polarisation vermieden ist, wird nicht angegeben.

Die Versuche zeigten, dass die Haloidsalze unter ihren Schmelzpunkten nicht leiteten. Die übrigen Salze und Glas leiteten noch den Strom bis zu verhältnissmässig niedrigen Temperaturen; doch nahm die Leitungsfähigkeit allmählich während der Abkühlung ab. G. W.

---

77. ***M. Muthel.*** *Neuerungen an Zink-Kohleelementen* (Polyt. Notizbl. **41**, p. 120. 1886. D.-R.-P. Nr. 34581).

In den Hohlraum einer porösen Kohlenelectrode oder in die dieselbe umgebende Flüssigkeit (Salzsäure) wird Chlor geleitet. G. W.

---

78. ***E. M. Reiniger.*** *Neuerung an Chromsäurebatterien* (Polyt. Notizbl. **41**, p. 131. 1886. D.-R.-P. Nr. 34587).

Die Zinkcylinder sind mit Längsbohrungen versehen, durch welche Luft in die Erregerflüssigkeit geblasen wird. G. W.

---

79. ***Kidder.*** *Hydrostatische Tauchzelle* (Internat. electr. Exhibition. Philadelphia 1884. Report of Section 23, p. 17. 1886).

Das viereckige Glas der Elemente erhält auf einer Seite einen oben geschlossenen, halbkugelförmigen Fortsatz, um dessen Axe dasselbe drehbar ist. Wird es so geneigt, dass die Flüssigkeit in den Fortsatz tritt, so ist es ausser Thätigkeit. G. W.

---

80. ***Schäfer und Montanus.*** *Das Kalielement von Dun und seine Anwendung* (D.-R.-Pat. Nr. 34228. Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 182—184. 1886).

Ein hohler Kohlencylinder mit Boden ist zu zwei Drittel seiner Höhe mit Kohlenstücken gefüllt, auf welche übermangansaures Kali geworfen ist. Der Cylinder steht in einem Glase und ist von einem kürzeren, seine Mitte umgebenden Zinkcylinder umhüllt. Das Glas, sowie das Innere des Cylinders ist mit Kalilauge ($^1/_3$) gefüllt. Die electromotorische Kraft ist 1,8 Volts, nach 30—40 Minuten dauerndem kurzen Schluss 1 Volt, der Widerstand von der Grösse des eines mittelgrossen Bunsen'schen Elements (bei den nicht genau angegebenen Dimensionen) 0,12—0,09 Ohm. Bei täglichem $^1/_2$—$^3/_4$ stündlichem Gebrauch z. B. zur Speisung einer Glühlampe von 6—7 Kerzen mit 8 Elementen reicht die Füllung 6—8 Monate. G. W.

---

81. ***Marcel Deprez.*** *Ueber ein Instrument zur beliebigen Erzeugung einer unveränderlichen Menge Electricität* (C. R. **102**, p. 664—666. 1886).

Ein U förmiges Glasrohr ist an beiden Enden mit geschlossenen Glaskugeln versehen, deren Inhalt viel grösser ist als der der cylindrischen Theile. Die eine Kugel und der darunter befindliche Schenkel sind ganz mit Wasser gefüllt, in welchem Phosphorsäure gelöst ist, der andere, in gleiche Theile getheilte Schenkel enthält unten ebenfalls etwas von dieser Flüssigkeit, darüber Luft von bestimmtem Druck. In den ersten gefüllten Schenkel sind vier Platindrähte, je zwei einander gegenüberstehend, im oberen Theil der Kugel und im obersten Theil des cylindrischen Schenkels eingeschmolzen. Leitet man durch das letzte Paar einen Strom, so drückt das entwickelte Knallgas die Flüssigkeit hinunter und in den anderen Schenkel; wo die Luft comprimirt wird. Bestimmt man das Ansteigen der Flüssigkeit, so kann man die zur Entwickelung des Knallgases erforderliche Electricitätsmenge bestimmen, resp. die Mengen bei verschiedenen Versuchen gleich machen (bei gleich hohem Ansteigen). Nach jedem Versuch wird das zersetzte Wasser regenerirt, indem man zwischen den oberen Platindrähten

einen Funken überschlagen lässt. Durch Veränderung des Druckes im zweiten Schenkel vor dem Zuschmelzen kann der Apparat verschieden empfindlich gemacht werden. G. W.

---

82. ***E. Semmola.*** *Töne in Platten, welche durch electrische Entladungen vibriren* (C. R. **102**, p. 1059. 1886).

Lässt man durch eine dünne Platte oder Saite häufige Entladungen einer Electrisirmaschine hindurchgehen, so tönen sie. Der Ton ist von dem des Funkens verschieden. Die Platte muss auf einem Hörbecher von Ebonit befestigt sein. Die Töne werden mit der schnelleren Aufeinanderfolge der Entladungen höher. Die Platten tönen auch, wohl durch den Rückschlag, wenn sie mit der Erde verbunden und in die Nähe eines von Entladungen durchflossenen Leiters gebracht werden. G. W.

---

83. ***Nic. v. Klobukow.*** *Ueber neue Apparate für electrochemische Untersuchungen* (J. f. prakt. Chem. N. F. **33**, p. 473—479. 1886).

Der Verf. beschreibt ein Universalstatif für Electrolysen zwischen einer Platinschale und einer eingesenkten Electrode, zwischen zwei in den Electrolyten eingesenkten Electroden, auch Apparate mit rechtwinklig gebogenen Röhren, in deren Enden die Electrodenträger mittelst Kautschukstöpseln eingesetzt sind, an deren oberen Enden Gasleitungsröhren angeschmolzen sind, und die event. aus zwei Hälften bestehen, welche an der Biegung an einandergeschliffen und durch eine Metallfassung mit Charnier aneinander gepresst werden können. G. W.

---

84. ***Don Luis de Escosura.*** *Electrolytische Bestimmung von Quecksilber* (Chem. News **53**, p. 249—250. 1886).

85. ***A. Classen und Rob. Ludwig.*** *Quantitative Analyse durch Electrolyse* (Chem. Ber. **19**, p. 323—327. 1886).

Der Inhalt dieser Abhandlungen hat wesentlich chemisches Interesse. G. W.

---

86. ***H. E. Armstrong.*** *Ueber die Wirkung der Metalle auf Säuren* (Chem. News **53**, p. 211—212. 1886).

Legirungen gegenüber Platin in Salpetersäure zeigen in einigen Fällen eine electromotorische Kraft, welche nahe gleich der des weniger positiveren Metalls in den Legirungen ist. (Cu-Zn-Legirungen verhalten sich nahe wie Kupfer bei höheren Kupfergehalten als 5 %, ähnlich Sn-Zn- und Sn-Cu-Legirungen.) Hg-Zn- und wohl auch Pb-Sn-Legirungen verhalten sich mehr wie das positivere Metall. Bei Sn-Zn-Legirungen steigt die Kraft von der des Zinns bei Verminderung der Menge des letzteren, vielleicht, indem das Zink als Lösungsmittel wirkt und die complexen Molecüle des Zinns in activere zertheilt. Dagegen wirkt das Kupfer in Bronze und in zinkreichen Kupferlegirungen etwas schlechter als reines Kupfer. Auch die Kraft zwischen Zinkkupferlegirungen und Jodkupfer in einer Lösung von Zinkjodid ist nach Laurie etwa gleich der des Zinks bis zur Verbindung $CuZn_2$, wobei die Kraft nahe auf die des Kupfers fällt.

Die electromotorische Kraft von Kupfer und Platin in Salpetersäure vom spec. Gew. 1,5 bis zur Verdünnung von 1 Vol. Salpetersäure vom spec. Gew. 1,42 mit 7 Vol. Wasser fällt von 0,98 auf 0,81 Volts, entsprechend Versuchen von Ackworth und Armstrong, nach denen sich bei der Verdünnung der Salpetersäure ihre Reduction (zu N_2O und N_2) steigert. G. W.

---

87. ***H. E. Armstrong.*** *Electrolytische Leitung in Bezug auf die moleculare Zusammensetzung* (Proc. Roy. Soc. **40**. 1886, p. 253—255 u. 268—291; Chem. News **53**, p. 229—231 u. 241—243. 1886).

Der Verfasser unterscheidet in Bezug auf die Leitung 1) Metalle, 2) einfache Electrolyte, wie Chlorsilber u. s. f., 3) Pseudodielectrica, wie Wasser, HCl u. s. f., deren Mischungen oft leiten, 4) Dielectrica. In Bezug auf die Gruppe 2) definirt nach Ausschluss der Säuren der Verfasser mit Hittorf die Electrolyte als Salze. — Einige binäre Producte, wie Chlorberyllium, sind dagegen Pseudodielectrica, wie die dem Eisenchlorid entsprechenden Salze, während die Oxydulsalze Electrolyte sind. Da geschmolzenes AgCl elec-

trolysirbar ist, HCl aber nicht, meint der Verf., die Electrolysirbarkeit sei durch die Natur der Elemente in der Verbindung und die Molecularstructur der letzteren bedingt, und wiederholt die frühere Behauptung, dass metallische Verbindungen nur Electrolyte sind, wenn sie mehr als ein einfaches Metallatom in ihren Molecülen enthalten. — Da alle Electrolyte Metallverbindungen sind, und nur die Protoverbindungen leiten, meint der Verf., die electrische Leitung in den einfachen Electrolyten sei von der Natur gewöhnlicher metallischer Leitung, nur dass die Verbindung durch den Strom zersetzt wird. (Bekanntlich hat Schönbein i. J. 1857 bereits die Electrolyse wesentlich auf das Wandern der Metallatome bezogen.) Die Leitung soll also nur durch die Metallatome stattfinden, und zur Electrolysirbarkeit sollen die Metallatome der Electrolyte einander nahe sein, wie wahrscheinlich in den Protosalzen, nicht in vielen Persalzen. Da die Leitungsfähigkeit von Metalllegirungen oft kleiner ist als die der Componenten, soll auch, wie der Verf. meint, die Leitungsfähigkeit des Metalls durch Verbindung mit Nichtmetallen reducirt werden; wenn es selbst schlecht leitet, sogar bis auf Null, wie im Beryllium- und Quecksilberchlorid.

Die Theorie von Clausius will der Verf. nicht annehmen, da Kupfersulfür und Schwefelsilber, auch Jodsilber, im festen Zustand electrolysirt werden. (Der Verf. hätte Jod- und Chlorblei hinzufügen können.) Auch soll F. Kohlrausch's Erklärung der Leitung von Mischungen von Nichtleitern ungenügend sein; die Ionen der Electrolyte sollen deshalb nicht vor der oder primär durch die Wirkung der electromotorischen Kraft frei sein, sondern es soll noch das negative Radical des einen Theils des zusammengesetzten Electrolyten auf das negative Radical des anderen wirken; z. B. der Sauerstoff im Wasser soll auf das Chloratom des gelösten Chlorwasserstoffs eine Spannung ausüben, und bei der Wirkung der electromotorischen Kraft sollen die Molecüle bei einander vorbeifliegen. Die electrische Endosmose soll hierfür ein Analogon bieten.

Für diese Aufstellungen sollen die Versuche von Ostwald u. a. über die moleculare Leitungsfähigkeit der Lösungen sprechen, welche mit der Verdünnung wächst, also

die gelöste Substanz eine allmählich ein Maximum erreichende Wirkung ausübt und dann abnimmt. (Der bekannte Einfluss der Zähigkeit wird nicht betont.) HCl, HBr, HJ verhalten sich gleich, indess ist beim Chlorid die Leitungsfähigkeit etwas kleiner und das Maximum wird etwas langsamer erreicht, die Molecüle scheinen einfach zu sein. HFl leitet zuerst sehr schlecht; seine Molecüle dürften complex sein, was auch mit obigen Messungen stimmen soll; auch da die Chlormolecüle sich erst bei höherer Temperatur dissociiren, als die Brommolecüle, soll HCl mehr residuelle Affinität haben, als HBr, und deshalb die Lösung des ersteren anfangs schlechter leiten und das Maximum erst bei grösserer Verdünnung erreichen. — Aehnliches soll sich bei den Sauerstoffsäuren zeigen. Jodsäure leitet nach Ostwald viel schlechter als Ueberjodsäure, Bromsäure noch etwas besser, während HNO_3, $HClO_3$, $HClO_4$ nahe gleich leiten. Da Brom weniger Affinität zum Sauerstoff haben soll, als Chlor, so würde der Sauerstoff in der Bromsäure grössere residuelle Affinität haben, als der Sauerstoff in der Chlorsäure, und deshalb soll erstere leichter complexe Molecüle bilden, als Chlorsäure, und infolge dessen auf die Electrolyse weniger Einfluss ausüben. Auch bei den Phosphorsäuren sollen complexe Molecüle auftreten; das Maximum übertrifft nie die Leitungsfähigkeit der einbasischen unterphosphorigen Säure. Deshalb hat die Phosphorsäure in sehr verdünnten Lösungen wenig Einfluss, selbst weniger als Essigsäure. Schwefelsäure und Selensäure verhalten sich fast gleich, sie sind die einzigen vielbasischen Säuren, welche ein einzelnes negatives Radical (SO_4, SeO_4) enthalten und besser leiten als die einbasischen Säuren. SO_3 ist wahrscheinlich in der Lösung zu complexen Molecülen vereint; auch bildet sich wahrscheinlich ein Hydrat, welches nach der Aufstellung des Verf. bei der Verdünnung $SO(OH)_2$ bilden soll. Wieder soll also die Leitungsfähigkeit durch den specifischen Einfluss des Fundamentalmolecüls der Verbindung bedingt sein, welches bei weiterer Verdünnung immer mehr aus der Vereinigung mit gleichen Molecülen befreit wird.

Lösungen neutraler metallischer Salze verhalten sich ähnlich wie die der Säuren; die Erklärung soll auch der obigen analog sein. Dass diese Lösungen schlechter leiten als die

der Säuren, wird der geringeren Affinität der Metalle zu den electronegativen Radicalen gegenüber der des Wasserstoffs zugeschrieben, weshalb die Salze auch meist fest und schwerer löslich in Wasser und nicht flüchtig sind, wie die Säuren. Die Affinität der negativen Radicale soll so durch die Vereinigung mit dem Metall weniger erschöpft sein, als durch die mit Wasserstoff; im ersten Fall, also in den Lösungen der Salze sollen sich leichter complexe Molecüle bilden. Bei erhöhter Temperatur lösen sich die complexen Molecüle auf. In concentrirteren Lösungen sind mehr complexe Molecüle. (Der Verf. theilt mit, dass er die Arbeit von Svante Arrhenius vor der Ausarbeitung dieser Abhandlung nach Ostwald's Citaten zwar gekannt, aber erst nach derselben habe studiren können.) Auch in Graphit und Gasretortenkohle sollen sich die complexen Molecüle beim Erhitzen theilen, und ebenso bei Bestrahlung diejenigen von Selen, und dadurch die Leitungsfähigkeit wachsen. Auch die Beobachtungen von W. Kohlrausch über die Leitung von AgCl, AgBr, AgJ, welche sich mit molecularen Aenderungen ändert, wird herbeigezogen.

Zum Theil entspricht auch die metallische Leitung der electrolytischen. Im allgemeinen nimmt der Widerstand bei der Erhitzung und Schmelzung zu, infolge der Vermehrung der Molecularabstände; bei Wismuth nimmt der Widerstand ab, ebenso bei Antimon und Quecksilber, von denen das erstere sich beim Schmelzen ausdehnt. Bei Legirungen (Cu und Sn) ist bei verschiedenen Gehalten die Curve der der Mischung von SO_3 und H_2O ähnlich; geringe Zusätze von Zinn zum Kupfer vermindern die Leitungsfähigkeit sehr stark, während geringe Zusätze von H_2O zu SO_3 sie sehr vermehren; in beiden Fällen wird bei weiterem Zusatze bezw. ein deutliches Minimum für $SnCu_4$ oder Maximum erreicht, welchem bei $SnCu_3$ ein zweites Minimum folgt. Auch bei den Legirungen sollen hiernach die constituirenden Bestandtheile des Systems aufeinander wirken und so gemeinsam das Endresultat bedingen. Aehnlich wirken kleine Mengen Phosphor, Arsen, Sauerstoff auf die Leitungsfähigkeit des Kupfers; von Blei auf die des Goldes in hohem Grade deprimirend (siehe das vorige Referat).

G. W.

88. ***M. Krug.*** *Ueber neue Formeln für den Electromagnetismus und deren praktische Verwerthung* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 202—204. 1886).

Nach Mittheilung von von Waltenhofen wird die magnetische Sättigung (das Moment) von Eisenkernen (7 cm dick, 27 cm lang), welche in einer Spirale liegen, durch Aufschrauben von Eisenblechscheiben (14,2 cm Durchmesser, 2,7 mm dick) an beiden Enden, wodurch das Gewicht nur um $^1/_{10}$ vermehrt wird, von 351 auf 559, also um 58 $^0/_0$, bei einem Strom von 20 Amp. vermehrt. Ferner wächst bei Anwendung der Polscheibe das Moment viel langsamer zu einem Maximum an, als ohne Polscheibe. G. W.

---

89. ***J. Haubner.*** *Ueber das magnetische Verhalten von Eisenpulvern verschiedener Dichten* (Exner's Rep. d. Phys. 22, p. 71—85. 1886).

Der Verf. hat Eisenpulver mit Schwerspathpulver gemischt, in eine Kugel gefüllt, welche in der Verlängerung der senkrecht zum Meridian stehenden Axe einer Magnetisirungsspirale an einem an einem Draht hängenden Arm aufgehängt war. Die Resultate sind:

Bei sehr geringen Dichten kann man die Magnetisirungszahl des Eisenpulvers durch die Formel:

$$K = \frac{\delta}{s}\,\frac{k}{1 + \frac{4}{3}\pi k\left(1 - \frac{\delta}{s}\right)}$$

darstellen, wo s die Dichte des consistenten Eisens, δ die Eisenmasse in der Volumeneinheit des Pulvers, k die Magnetisirungszahl des consistenten Eisens ist. Bei dichteren Pulvern wird K grösser, als der Formel entspricht.

Die Magnetisirungszahl K zeigt bei wachsender magnetisirender Kraft, wie das massive Eisen, einen Wendepunkt; die Curve steigt erst langsam, dann schneller, dann wieder langsamer, fällt aber nachher nicht wieder ab.

Für eine bestimmte Dichte ändert sich bei wachsender magnetisirender Kraft das Moment infolge von Lagenänderungen der Pulvertheilchen, wenn man nicht annehmen will, dass schon für jedes Element das inducirte Moment nicht

proportional der magnetisirenden Kraft ist. (vgl. übrigens die Bemerkungen des Ref. Wied. Electr. 3, p. 544.) G. W.

---

90. ***A. von Obermayer.*** *Ueber das magnetische Verhalten des schmiedbaren Gusseisens* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 272—275. 1886).

Weichgussringe wurden mit Spiralen umwunden und an einer Stelle einige Windungen als Inductionsspirale verwendet. Die zur Magnetisirung dienende Stromstärke wurde an einem Edelmann'schen Galvanometer gemessen.

Bei dem einen Ringe vom Gewicht 559,97 g, dem spec. Gewicht 7,523, dem inneren und äusseren Durchmesser 11,77 und 14,17 und der Höhe 1,52 cm ergaben sich die Maxima der Magnetisirungszahlen $k_\tau = 49,76$ und $k_\varrho = 37,35$ für dasselbe Moment $\mu_\tau = 539\,\mathrm{gr}^{1/2}\,\mathrm{cm}^{-1/2}\,\mathrm{sec}^{-1}$ und der magnetisirenden Kraft $10,8\,\mathrm{gr}^{1/2}\,\mathrm{cm}^{-1/2}\,\mathrm{sec}^{-1}$; μ_ϱ betrug hierbei 404,5. Das Maximum des Verhältnisses μ_ϱ/μ_τ fällt mit dem Maximum von k_τ und k_ϱ nahe zusammen. Wo das Eisen also am leichtesten magnetisirbar ist, bleibt also auch der grösste Theil des temporären Momentes als remanentes Moment übrig.

Ein anderer nachgeschmiedeter Ring aus Weichgusseisen von 533,74 g Gewicht, von den Durchmessern 14,87 und 12,133 cm, der Höhe 1,277 cm und dem spec. Gewicht 7,617 ergab dasselbe Resultat; die Maxima der Magnetisirungszahlen sind $k_\tau = 31,77$ und $k_\varrho = 25,13$, sie werden gleichzeitig für $\mu_\tau = 678,3$ und $\mu_\varrho = 536,6$ erreicht. Das Schmieden hat also die Magnetisirbarkeit des Eisens nicht vergrössert. Bei anderen Eisensorten ist das Maximum von k_τ für norwegisches weiches Eisen 366 (Rowland), Schmiedeeisen 196—282 (Rowland), Eisen von Stoletow 174, Eisen von Haubner 150, Bessemerstahl 101,1 (Rowland), Stubbsstahl 25,38 (Rowland).

Das Verhältniss von μ_ϱ/μ_τ verläuft entsprechend den Versuchen von Ibrailan und Hairabeth mit wachsender Magnetisirung, ähnlich wie die Magnetisirungszahl. G. W.

---

91. ***Paul L. Cordier.*** *Electrodynamische Wirkungen, welche arbiträre Functionen einschliessen. Hypothesen zur Bestimmung der letzteren* (J. de Math. de Liouville (4) **1**, fasc. 5, p. 357—401. 1885).

Der Inhalt ist wesentlich mathematischer Natur. Der Verf. untersucht die arbiträren Functionen, welche bei der Einwirkung zweier Stromelemente angenommen werden, und welche durch die Hypothesen von Ampère und Reynard (auch von Hankel) bestimmt sind. G. W.

---

92. ***Ledeboer.*** *Ueber das aperiodische Galvanometer von Deprez-d'Arsonval in seiner Anwendung als ballistisches Galvanometer* (C. R. **102**, p. 504—506. 1886).

Ist α die durch einen constanten Strom i hervorgerufene constante Ablenkung, δ der Antrieb durch den Durchgang einer Quantität Electricität q, R der totale Widerstand der Schliessung, Σmr^2 das Trägheitsmoment, T die Dauer einer einfachen Schwingung des beweglichen Rahmens, J die Intensität des durch das Galvanometer fliessenden Stromes, so ist die Schwingungsgleichung:

$$\frac{d^2\vartheta}{dt^2} + \frac{1}{R}\,\frac{\pi^4\alpha^2}{T^4 i^2}\sum mr^2\frac{d\vartheta}{dt} + \frac{\pi^2}{T^2}\,\vartheta = \frac{\pi^2}{T^2}\cdot\frac{\alpha}{i}J.$$

worin R, α/i, Σmr^2 und T experimentell bestimmt werden können. Sind die Wurzeln der Gleichung imaginär, so ist die Bewegung oscillatorisch, sind sie reell, aperiodisch. Sind die Wurzeln einander gleich, also $R = \frac{1}{2}\pi^3\alpha^2\Sigma mr^2/T^3 i^2$, so wird, um den Werth δ zu finden, welcher sich etwa ergibt, wenn das Galvanometer durch eine Brückenleitung geschlossen wird, sodass der Widerstand insgesammt R ist und die Entladung eines Condensators hindurch geht, das zweite Glied der Gleichung gleich Null und die Anfangsbedingungen $t = 0$, $\vartheta_0 = 0$, $(d\vartheta/dt)_0 = \pi^2\alpha q/T^2 i$ gesetzt. Dann ist $\delta = \alpha\pi q/iTe$, wo $e = 2{,}72$. Wird die Brückenleitung entfernt, so entsteht eine Ablenkung $\delta' = \alpha\pi q/iT$, also $\delta'/\delta = e$.

Versuche bestätigen obige Formeln. G. W.

---

93. **Frölich.** *Ueber electrische Messapparate* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 195—197. 1886).

1). Zum Registriren des Stromverlaufs beim Laden oder Entladen eines Accumulators wird eine Rolle in dem Magnetfelde eines permanenten Hufeisenmagnets bewegt, welche gegen einen einerseits berussten dünnen Papierstreifen drückt, auf welchen eine Reihe von Spitzen parallele Linien verzeichnen, deren Abstand je 2 Amp. beträgt. Am Rande hat der Papierstreifen Löcher, durch die er fortbewegt wird, und die zugleich die Zeit zu messen gestatten. Ein ähnlicher Apparat, aber mit Electromagnet, ist für Registrirung der Erdströme bereits früher von Siemens und Halske construirt worden.

2) Zum Zwecke der Dämpfung von Schwingungen bringt Hr. Frölich an der Drehungsaxe eine ihr coaxiale ringförmige Röhre an, welche innen paraffinirt, mit Wasser gefüllt und dann zugelöthet wird. Die Reibung des Wassers an der Röhre wirkt regelmässiger, als die Dämpfung durch Flügel und ist mit der Zeit unveränderlich. G. W.

---

94. **C. Decharme.** *Ueber die magnetischen Phantome* (Lum. électr. 22, p. 440—448 u. 487—490, 23, p. 149—155. 1886).

Der Verf. beschreibt die bekannten magnetischen Figuren, welche bekanntlich auf Wachspapier fixirt werden können, unter verschiedenen Bedingungen. G. W.

---

95. **G. Poloni.** *Ueber den permanenten Magnetismus des Stahls bei verschiedenen Temperaturen* (Rend. Ist. Lomb. (2) 19, 1886. 12 pp. Sep.).

In Anschluss an frühere Versuche beobachtet der Verf. wiederholt, dass in permanenten Magneten von der Länge $2l$ unter der Temperatur von 180° die durch Inductionsströme gemessene Vertheilung des Magnetismus an verschiedenen, um x vom Ende entfernten Stellen durch die Formel $M_x = A(1 + k^{-l} - k^{-x} - k^{-(l-x)})$ ausgedrückt wird, bei höherer Temperatur sich aber die neutrale Linie stets gegen den Nordpol verschieben soll. Nach vorläufigen Experimenten, bei denen die Magnete senkrecht zur Richtung des erdmag-

netischen Meridians in einem ringförmigen Kupferbade erwärmt wurden, soll sich dasselbe ergeben, sodass der Einfluss des Erdmagnetismus die Erscheinung nicht bedingen soll.

G. W.

---

96. ***John W. Gemmel.*** *Ueber die Magnetisirung von Stahl, Güsseisen und weichem Eisen* (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 374—386. 1886).

Die durch Spiralen magnetisirten Stäbe wurden in ostwestlicher Richtung vor einem in ihrer Verlängerung aufgestellten Spiegelmagnetometer hingelegt, die Stromstärke an einem Thomson'schen Galvanometer gemessen. Die Ablenkung durch den Strom in der Spirale allein wurde besonders gemessen, und so die magnetischen Momente bei aufsteigenden und absteigenden magnetisirenden Kräften bestimmt. Es ergab sich bei den Drähten das bekannte schnellere anfängliche Ansteigen bis zum Wendepunkt und dann die Annäherung an das Maximum; bei absteigenden Kräften ein anfangs langsamerer Abfall, sodass hierbei, wie bekannt, die Curve der Momente über der beim Ansteigen liegt; Anlassen der Drähte erhöht wie bekannt ihren temporären und vermindert ihren permanenten Magnetismus. An dicken Stäben treten die Erscheinungen weniger hervor.

G. W.

---

97. ***H. S. Carhart.*** *Ueber Oberflächenübergang der electrischen Entladungen* (Sill. Journ. (4) **31**, p. 256—261. 1886).

J. Henry hatte einen Kupferdraht von der Dicke, wie er bei Glockenzügen gebraucht wird, mittels zweier in die Enden eingesetzter Korke durch die Axe einer eisernen Röhre oder eine drei Fuss lange Gasröhre geführt, die Eisenröhre durch Stanniolkappen über den Korken mit dem Drahtleiter verbunden und die mit Seide umwickelte Mitte des Drahtes zu einer Magnetisirungsspirale aufgewunden, in welche eine grosse Nähnadel gelegt war. An die beiden Enden der Eisenröhre waren zwei andere mit Nadeln versehene Magnetisirungsspiralen von Eisendraht angelöthet. Beim Durchgehen der Entladung einer Leydener Flasche durch den Apparat zeigte die Nadel im Innern der Eisen-

röhre keinen Magnetismus, die Nadeln ausserhalb starke Polarität.

Henry schloss hieraus, dass, obgleich der Kupferdraht im Innern der Röhre besser leitete, als das Eisen der letzteren, doch die Electricität von den Stanniolkappen auf die Oberfläche der Röhre überging und dann weiter in den Eisendraht divergirte, welcher die äusseren Spiralen bildete.

Der Versuch ist nach dem Verf. nicht entscheidend, da der Strom sich verzweigt und zum grössten Theil durch die Eisenröhre hindurchgeht. Er hat denselben deshalb variirt.

Zwei Glasröhren von 15 mm Durchmesser wurden auf der Länge von etwa 1 m mit Stanniol bedeckt. Die Stanniolbelegungen trugen an den Enden Klemmschrauben. Die einen Enden der Röhren wurden durch eine auf eine dünne Glasröhre gewundene Magnetisirungsspirale *B* von 20 Windungen verbunden; eine gleiche Magnetisirungsspirale *A* bildete die Mitte einer durch die Glasröhre geführten Leitung. Beide Leitungen wurden an den anderen Enden der Glasröhren verbunden, sodass ein verzweigter Schliessungskreis sich bildete, dessen einer Zweig aus der Zinnfolie und der verbindenden Spirale, dessen anderer aus dem durch das Innere der Glasröhre geführten Draht und der anderen Spirale bestand. Beide Zweige erhielten möglichst gleiche Widerstände. Durch diesen Doppelkreis wurde eine Leydener Flasche von etwa 700 qcm Oberfläche entladen. In den Spiralen lagen gleiche, 1,8 mm dicke und 6 cm lange glasharte Stahlstäbe *a* und *b*. Der Magnetismus des Stabes *a* in *A* war stets grösser, als der des Stabes *b* in *B*. Beim Durchgang wiederholter Entladungen wurden dieselben mehr und mehr gleich. Wurden dann die Magnetstäbe vertauscht, so wuchs das Moment von *b* bei einer neuen Entladung, und nahm das von *a* ab um je etwa 50—60 %.

Beim Abätzen der Stäbe, nachdem sie zum Maximum magnetisirt waren, nahm das Moment von *A* allmählich ab, das von *B* wuchs erst, und nahm dann ab, sodass *B* eine dünne entgegengesetzt magnetisirte Oberflächenschicht besass. Wird *B* an Stelle von *A* gesetzt, so wird dieser äussere Magnetismus durch eine neue Entladung umgekehrt, während die inneren Schichten ihre frühere Magnetisirung bewahren,

in A dagegen wird der äussere Magnetismus umgekehrt. — Jedenfalls treten hierbei oscillirende Entladungen auf, und je nach der Maximalintensität derselben kann die Umkehrung der Magnetisirung erfolgen.

Wurden die Selbstinductionscoëfficienten beider Zweige gleich gemacht, während ihre Capacitäten nahe die früheren blieben, indem die Drähte in den Röhren durch dünnere mit Stanniol bedeckte Röhren ersetzt wurden, sodass die Querschnitte der Stanniolbelegungen der äusseren und inneren Röhren nahe gleich gross waren, und auch die Widerstände beider Leitungen gleich gemacht, so verschwanden die Anomalien und beim Abätzen zeigten beide Stäbe erst eine fast gleiche Zunahme und dann eine fast gleiche Abnahme am Magnetismus. Eine Uebergang der Electricität über die Oberfläche lässt sich aber nicht nachweisen. Bei Blitzableitern ist also der Querschnitt, nicht die Oberfläche möglichst gross zu machen. G. W.

---

98. ***Th. Bruger.*** *Untersuchungen über die Wirkung von Solenoiden auf verschieden geformte Eisenkerne* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 199—202 u. p. 245—249. 1886).

Der Verf. findet durch Hineinziehen von Eisenkernen, welche an eine mit Schiebegewicht versehene Wage angehängt sind, in Spiralen, deren Länge verkürzt wurde, dass bei Kernen, deren Länge das Doppelte der Spirale und mehr beträgt, der Maximalpunkt der Anziehung seiner Lage nach sich nur noch wenig ändert, und derselbe nahezu bei der Coincidenz des unteren Endes des Kernes mit dem unteren Spiralende eintritt (entgegen einer fruheren, bereits von Böttcher widerlegten Annahme von Křižik), auch bei cylindrischen Kernen die Lage des Maximalpunktes von der Stromstärke unabhängig ist.

In Betreff der Anziehung eines Doppelconus bestätigt sich im allgemeinen die Ansicht Böttcher's, dass derselbe sich wenig von einem Cylinder unterscheidet, dagegen wird die Ansicht Křižik's wiederholt widerlegt, wonach die Anziehung bei Verschiebung von fast seiner halben Länge constant bleibe. Von der Coincidenz der Mitte des Doppel-

kegels mit der Mitte der Spirale nimmt beim Heben und Senken des Kernes die Anziehung erst zu und dann wieder ab.

Bei Anwendung eines langen einfachen Conus, wie bei späteren Lampen von Křižik, ist die conische Form vortheilhaft, da der Nullwerth der Anziehung erst bei der Coincidenz einer gegen das dickere Ende des Conus liegenden Stelle mit dem Mittelpunkt der Spirale eintritt, sodass die positive Anziehung bedeutend grösser ist als die halbe Kernlänge.

Kerne von complicirterer Form, aus conischen und cylindrischen Theilen zusammengesetzt, wie sie Křižik späterhin noch publicirt hat, haben auf der Strecke der positiven Anziehung im allgemeinen zwei Anziehungsmaxima, auch ändert sich die Form der Anziehungscurve sehr mit der Stromstärke. Man kann diese Formen ebensowenig wie die früher besprochenen als „Kerne constanter Anziehung“ bezeichnen. Mit der Ermittelung eines solchen auf Grund der aus den bisherigen Versuchen gezogenen Folgerungen beschäftigt sich der zweite Theil der Arbeit. Der Verf. findet endlich als günstige Kernform eine solche, deren Querdimensionen vom einen zum andern Ende sich verdicken, und welche zwei Eisenanhäufungen (Wulste) zeigt, von denen die eine sich am dünneren Kernrande befindet, während die andere von dieser um die Länge des zu benutzenden Solenoides entfernt ist. Ein solcher Kern zeigt bei Verschiebung um $^1/_8$ bis $^1/_2$ seiner Länge nur Schwankungen von etwa 5 % in der Anziehung, wirkt aber am günstigsten auch nur bei einer bestimmter Stromstärke.

Eine andere Lösung des Problems, einen Kern von constanter Anziehung zu finden, findet sich noch am Ende einer etwas ausführlicheren Dissertation und besteht in Folgendem:

Man ersetzt den Eisenkern durch einen regulärpoligen Electromagnet und das einfache Solenoid durch ein Doppelsolenoid mit gleichen Endpolen und gleichen einander zugekehrten Polen. Die Anziehung bleibt bei dieser Combination stets positiv und auch nahezu constant bei Verschiebung des Doppelsolenoides vom einen Ende des Electromagneten bis zum andern.

G. W.

99. ***Edmund L. Nichols.*** *Ueber das chemische Verhalten von Eisen im Magnetfeld* (Sill. Journ. **31**, p. 272—283. 1886).

Der Verf. stellt zwischen die Pole eines kleinen Electromagneten von $^1/_2$ Zoll Schenkeldicke ein Gefäss mit einer bekannten Menge Säure und bestimmt die Temperaturzunahme derselben beim Auflösen einer gewogenen Quantität Eisen darin, sowohl ohne als während Erregung des Magnets. Als Säuren wurden in verschiedener Concentration Königswasser, Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure verwendet. Das magnetisirte Eisen löst sich schneller als das unmagnetische und die entwickelte Wärme ist dabei grösser. Die Resultate sind indess je nach der Concentration der Lösung noch ziemlich schwankend und die Versuche als vorläufige anzusehen.

G. W.

---

100. ***Ledeboer.*** *Ueber die Bestimmung des Coëfficienten der Selbstinduction* (C. R. **102**, p. 606—608. 1886).

Bei der Methode von Maxwell wird das durch Einschaltung von Widerständen aperiodisch gemachte Deprez-d'Arsonval'sche Galvanometer angewendet. Der Coëfficient der Selbstinduction ist dann $L = r T \delta e / \pi \alpha$, wo r der äussere Widerstand, T die Schwingungsdauer, δ der constante Ausschlag des beweglichen Rahmens, α der constante Ausschlag desselben durch den Strom Eins, e die Basis des natürlichen Logarithmensystems ist.

G. W.

---

101. ***M. Baumgardt.*** *Ueber die Bestimmung der Selbstinduction* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 215—217. 1886).

Der Strom einer Säule verzweigt sich zwischen der Spirale R, deren Selbstinduction zu bestimmen ist, und den beiden verschiebbaren Multiplicatorrollen eines Galvanometers nach der Construction des Ref., sodass die Wirkungen der Spirale und der Multiplicatoren auf dem Magnetspiegel einander entgegengerichtet sind. Man verschiebt die Multiplicatoren, bis die Spirale keine Inductionswirkung auf dieselben ausübt, bezw. bei kurzem Schluss der Bussole vor den Multiplicatoren beim Oeffnen und Schliessen des Stromes der Spiegel nicht abgelenkt wird. Dann ändert man nach

Einschaltung der Multiplicatoren die Widerstände in beiden Zweigen, bis die Nadel wiederum hierbei auf Null bleibt.

Ist λ der Selbstinductionscoëfficient, sind r_1 und r_2 die Widerstände des Galvanometerzweiges und des Zweiges der Rolle R, γ der Galvanometerausschlag beim Commutiren des Stromes in R allein, β derselbe beim Oeffnen des Stromes im unverzweigten Theil, μ der Selbstinductionscoëfficient des Galvanometers, welcher vorher bei verschiedenen Stellungen der Multiplicatorrollen nach irgend einer Methode zu bestimmen ist, δ das Dämpfungsverhältniss des Magnetspiegels, T eine Schwingungsdauer, so ergibt sich:

$$\lambda = 2 r_2 \frac{T}{\pi} \sqrt{\delta} \frac{\beta}{\gamma} + \mu \frac{r_2}{r_1}.$$

Enthält die Spirale Eisenmassen, so wird an Stelle des Galvanometers ein Dynamometer verwendet, durch dessen bewegliche und unifilar aufgehängte Rolle der Strom einer Hülfsbatterie geleitet wird. G. W.

---

102. ***J. Boulanger.*** *Ueber die Analogien zwischen der Electricität und der Hydrodynamik* (Lum. électr. 20, p. 241—247. 1886).

Der Verf. erwähnt eine Reihe von bekannten Analogien zwischen den Bewegungen der Electricitat und der Flüssigkeiten, wie der Strömungen derselben, der Wirbelbewegungen nach von Helmholtz u. s. f., hebt aber ganz besonders in Bezug auf neuere Versuche in dieser Richtung mit Recht hervor, dass diese Analogien mehr scheinbar als wirklich sind und wohl vortrefflich zur Förderung der Anschauung dienen können, nie aber durch dieselben die Identität des Aethers mit der Electricität nachgewiesen werden kann. G. W.

---

103. ***G. F. Fitzgerald.*** *Ueber eine Analogie zwischen electrischen und thermischen Erscheinungen* (Scient. Proc. Roy. Dublin Soc. N. S. 4, p. 439—442. 1886).

Der Verf. zeigt, dass man ebenso, wie man electrische Ströme und Ströme von incompressiblen Flüssigkeiten, electrische Quantität und Flüssigkeitsvolumen, electrisches Potential und Flüssigkeitsdruck, so auch electrische Quantität mit Entropie, electrisches Potential mit Temperatur paralleli-

siren kann. Diese Parallelen zeigen also nur Analogien, durchaus nicht wirkliche Identität der Phänomene an.

G. W.

104. ***J. J. Thomson.*** *Bericht über electrische Theorien* (Rep. Brit. Assoc. 1885, p. 97—155).

Eine Uebersicht der verschiedenen Theorien der Wirkung der electrischen Ströme, Stromelemente u. s. f. aufeinander, welche z. B. in Kürze auch im Schlusskapitel von Wied. Electr. 4 aufgeführt worden sind. G. W.

105. ***Charles R. Cross.*** *Versuche mit dem Thermotelephon* (Proc. Amer. Ac. of Arts and Science 1885, p. 257—261).

Das Instrument von Preece, ein feiner Draht, dessen eines Ende an einer Klammer, dessen anderes in der Mitte eines Diaphragmas von festem Kartenpapier befestigt ist, und durch den ein durch ein Mikrophon (granulirte Kohle zwischen lose aufgelegten Metallplatten) unterbrochener Strom geht, wird verschieden abgeändert, um die Deutlichkeit der Wiedergabe der Sprache zu untersuchen. Mit wachsender Länge des Drahtes wächst die Deutlichkeit, sodass sie bei einem 0,004 Zoll dicken, 6—7 Zoll langen Platindraht sehr gross ist, und nimmt dann wieder etwas ab. Bei viel grösserer und viel kleinerer Dicke, 0,0095 oder 0,002 Zoll, ist die Deutlichkeit sehr gering. Doch hängt die beste Dicke von der Stromstärke, d. h. der Temperatur ab. Bei dünneren Drähten ist die erforderliche Länge kleiner, als bei dicken. Neusilberdrähte geben ebenfalls gute Wirkungen.

Auch als Zeichengeber kann man ein Thermotelephon verwenden, wenn es mit einer Säule, durch deren Strom ein Platindraht fast zur Rothglut erhitzt wird, und einem gewöhnlichen Telephon in einen Stromkreis eingefügt wird. Dabei können alle Verbindungen fest verlöthet sein. Wörter, wie „Hallo", werden deutlich wiedergegeben, auch bei Anwendung von Neusilberdraht im Thermotelephon. G. W.

106. ***Charles R. Cross und J. Page.*** *Messungen der Stärke von Telephonströmen* (Proc. Amer. Ac. 1885, p. 248—256).

Die Stärke des Stromes wird an einem Unifilar-Electrodynamometer von F. Kohlrausch (Wied. Ann. 15, p. 550.

1882) gemessen. Je nach den verwendeten Uebertragern sind die Resultate sehr verschieden, auch in Betreff der einzelnen Vocale zeigt sich keine regelmässige Reihenfolge. Die Stromstärke liegt etwa zwischen 0,0001—0,0007 Amperes.

G. W.

---

107. ***Schneider.*** *Zur Geschichte der Physik im 17. Jahrhundert (1. Abthlg.)* (Progr. d. k. Gymn. in Ellwangen. 1884/85. 31 pp.).

Der Verf. unterwirft die „Mathematisch-Philosophischen Erquickstunden" von Schweuter und Harsdörffer, das bekannte populär-naturwissenschaftliche Werk des 17. Jahrhunderts, einer Untersuchung auf seinen Gehalt an physikalischen Kenntnissen. Die vorliegende erste Abtheilung beschränkt sich auf die Elementarlehre, die Astronomie und die Optik. Es bestätigt sich, wie zu vermuthen, dass die grossen Entdeckungen des 17. Jahrhunderts nur sehr langsam in den weiteren Kreisen des gelehrten Publicums Eingang fanden. Interessant ist der verhältnissmässig geringe Fortschritt der Kenntnisse von 1636 bis 1651/53, welcher aus dem Unterschiede in der Behandlung des Stoffes im ersten und in den beiden letzten Theilen des Werkes deutlich zu entnehmen ist. Die Optik ist bei Schweuter (1636) wie bei Harsdörffer (1651) ganz veraltet. Während jedoch Schweuter in der Elementarlehre an der Verwandlung der Elemente, in der Astronomie am Stillstand der Erde festhält, kennt Harsdörffer den Unterschied zwischen Luft und Wasserdampf und enthält sich einer Entscheidung zwischen den Systemen von Ptolemäus, Koppernikus und Tycho de Brahe.

Ltz.

---

108. ***H. Schiff.*** *Ein Gasdruckregulator ohne Metalltheile* (Chem. Ber. 18, p. 2833—41. 1885).

Der Apparat ist nach dem Princip desjenigen von Matley und Nicolle und Crafts construirt, in welchem ein Hebel durch eine Schwimmglocke bewegt wird, und infolge seiner Bewegung die Zuströmungsöffnung des Gases durch ein Gummiplättchen mehr oder weniger schliesst.

Verf. weist die Chemiker ausserdem auf die rhéomèters

humides von Giroud hin. (H. Giroud, De la pression du gaz d'éclairage et des moyens à employer pour la régulariser. I. partie. Paris 1867. II. P. avec atlas de neuf planches 1872.) Ar.

109. ***Alexander Kalecsinszky.*** *Ueber einen Thermoregulator mit electrischem Glockensignal* (Ztschr. f. analyt. Chem. **25**, p. 190—194. 1886).

Der Verf. hat an dem von Lothar Meyer construirten Thermoregulator einige praktische Abänderungen vorgenommen. Ausserdem setzt er in den Kasten ein oben offenes Thermometer, in dessen Capillarröhre ein Platindraht beliebig weit hinabragt. Sobald das Quecksilber bei der gewünschten Temperatur den Platindraht erreicht, beginnt eine electrische Klingel zu spielen. Es ist hierdurch eine fortwährende Beobachtung der Temperatursteigerung bis zu dem gewünschten Grade unnöthig gemacht. W. F.

110. ***J. W. Pratt.*** *Ausbessern schadhafter Platintiegel, Löthen von Platindrähten* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. **7**, p. 45. 1886).

Als Loth empfiehlt der Verf. Goldchlorid, das bei hoher Temperatur in Gold und Chlor zerfällt. Ein Glasgebläse genügt zum Löthen. W. F.

111. ***D. Blackburn.*** *Wasserdichtmachen von Papier* (Chem. Centralbl. **17**, p. 256. 1886).

Eine durch Kochen von dünnem Leim, Schmierseife, Mehl und etwas Salz hergestellte innige Mischung, warm auf Papier (das vorher mit Alaunwasser abgewaschen wurde) aufgetragen, machte dasselbe wasserdicht. W. F.

112. ***A. Watt.*** *Eine electrische Centrifugalmaschine für Laboratorien* (Chem. News **52**, p. 232. 1885).

Eine zum Trocknen und Reinigen von Niederschlägen u. s. f. construirte Centrifugalmaschine, welche nach der Art des Ritchie'schen Motors getrieben wird, auf dessen Axe eine an den Seiten durchlöcherte, in einem Cylinder laufende Trommel aufgesetzt ist. G. W.

113. *E. Bohlig. Der Leidenfrost'sche Versuch als Grundlage einer neuen Art und Weise, Flüssigkeiten aller Art zur Trockne zu verdampfen* (Ztschr. f. analyt. Chem. **25**, p. 187—190. 1886).

Die vom Verf. angegebene Methode, Flüssigkeiten zur Trockne zu verdampfen, hat vor den sonst üblichen Methoden verschiedene Vorzüge voraus. Bei jenen erhält man den festen Rückstand auf der ganzen Fläche der Trockenschale vertheilt, was besonders bei hygroskopischen Rückständen sehr unangenehm ist. Bei der vom Verf. angegebenen Methode erhält man den Rückstand in Kugelform, also mit kleinster Oberfläche. Auch ist das Rückstandskügelchen, das bei Verdampfung kleiner Flüssigkeitsmengen erhalten wird, viel leichter der mikroskopischen und spectroskopischen Untersuchung zugänglich, besonders, da es auf der Trockenschale festsitzt. Da eine eigentliche Berührung der zu verdampfenden Flüssigkeiten mit der Trockenschale nicht stattfindet, so lassen sich auch solche Flüssigkeiten, die sonst das Metall der Trockenschale angreifen, in derselben zur Trockne verdampfen, z. B. Königswasser in einer Platinschale etc.

Endlich genügt eine kleine Schale, um eine grosse Menge Flüssigkeit zur Trockne zu verdampfen, was für die Genauigkeit der Wägung von Bedeutung ist. W. F.

---

114. *Haltbarer Kitt* (Polyt. Notizbl. **41**, p. 105. 1886).

Eine Mischung von Asbestfasern und Mennige, in etwas Leinöl gut verrieben, liefert einen unebene, zusammengeschraubte Flächen gut vereinigenden Kitt. W. F.

---

115. *G. Bohm. Phillipp von Jolly. Ein Lebens- und Charakterbild* (München 1886. Verlag von C. Fritsch. 48 pp.).

Die vorliegende Biographie ist interessant geschrieben, und gibt ein lebhaftes Bild von dem reichen Leben des Dahingegangenen. E. W.

---

116. ***P. Duhem. Le potentiel thermodynamique et ses applications*** (8⁰. x, 247 pp. Paris, Hermann, 1886).

Die Entdeckungen von St. Claire Deville von den Dissociationserscheinungen gaben der chemischen Statik einen neuen und fruchtbaren Impuls. Die Aufmerksamkeit der Physiker wandte sich sogleich den chemischen Gleichgewichten zu, deren Rolle bei den Erklärungen einer Fülle von Reactionen zu Tage trat.

Man sah fast sogleich ein, dass die Untersuchung dieser Gleichgewichte einen analogen Gang verfolgen musste, wie die der Statik. Man suchte demnach eine Function, die der Rolle des Potentials in der Statik entsprach. Berthelot schlägt durch sein Princip des Arbeitsmaximums die innere Energie vor. Horstmann meinte, die Entropie könne die Rolle der Kräftefunction spielen. Endlich hat neuerdings Gibbs gezeigt, dass in der Thermodynamik die Rolle des Potentials mit Functionen zusammenhängt, die von Massieu unter dem Namen der charakteristischen Functionen untersucht worden waren. v. Helmholtz hat in der letzten Zeit die Wichtigkeit nachgewiesen, die eine der Functionen in der Theorie der Kette, nämlich die freie Energie, hat. Duhem schlägt vor diesen Namen durch den des therdynamischen Potentials zu ersetzen, um daran zu erinnern, dass diese Function in der Thermodynamik die Rolle des Potentials in der Mechanik spielt.

Das Werk besteht aus drei Theilen. Der erste heisst: Darstellung des jetzigen Standes der Theorie. In diesem Theil verbindet er vollkommener, als dies bisher geschehen, die Eigenschaften des thermodynamischen Potentials mit den von Clausius entdeckten der umkehrbaren Kreisprocesse. Dann zeigt er, wie man mittelst des thermodynamischen Potentiales schnell die bekannten Consequenzen der Thermodynamik finden kann. Dazu wählt er die von Moutier untersuchten Eigenschaften der Spannkraftscurven und die von Kirchhoff entdeckten Formeln für die Lösungen. Die Anwendungen des thermodynamischen Potentials auf die erste Frage ist ganz neu, die auf die zweite ist schon von v. Helmholtz angedeutet worden. Endlich stellt er vollkommen die neuen Theorien dar, die mit Hülfe des thermodynamischen

Potentials entdeckt worden sind: Die Theorie der Dissociation von Gibbs und die der Kette von v. Helmholtz.

Die beiden anderen Theile des Werkes sind den neuen Anwendungen der Theorie des thermodynamischen Potentials gewidmet. Der zweite bespricht die Lösungen und Mischungen. Der Verf. bespricht darin die Lösung der Salze; er zeigt, dass dabei stets der Gefrierpunkt des Lösungsmittels erniedrigt wird; er findet die Gesetze der Aetherification wieder, die Berthelot und Pean de St. Gilles aufgestellt hatten; endlich untersucht er ausführlich die von Rüdorff untersuchten, bei der Lösung eines Salzgemisches auftretenden Phänomene. Diese Untersuchung führt besonders zu einer wichtigen Gleichung, die vom Standpunkte der Thermodynamik aus die isomorphen Salze charakterisirt und alle ihre Eigenschaften wiederzufinden gestattet.

Der dritte Theil behandelt die Electricität. Der Verf. gibt hier auf einem neuen Wege eine Darstellung der Principien dieser Wissenschaft. Der Weg führt ihn zur Erklärung der Niveauunterschiede beim Contact zweier verschiedener Substanzen, des Peltier'schen Phänomens und der electrischen Ausdehnung. Endlich gelangt er zum Beweis der Grundannahme von v. Helmholtz, die ihm zum Ausgangspunkt für die Theorie der galvanischen Säule dient. E. W.

---

117. *A. Heim. Handbuch der Gletscherkunde* (Stuttgart, J. Engelhorn 8⁰. 1885. XVI. 560 pp.).

Das überaus reichhaltige Werk gibt in gedrängten Zügen ein Gesammtbild der Gletscherphänomene, wie sie sich auf Grund des zahlreichen Beobachtungsmaterials darstellen. Ausgehend von den allgemeinen meteorologisch-physikalischen Bedingungen der Gletscherbildung gibt der Verf. zunächst einen wohlgegliederten Abriss von den Haupteigenschaften des Gletschereises, geht sodann näher auf die Bewegungserscheinungen der Eisströme ein und bespricht im fünften Abschnitt die Formveränderungen, welche der Gletscherstrom durch Abschmelzung erfährt. Speciell für den Physiker ist der folgende Abschnitt über die Theorien der Gletscherbewegung von besonderem Interesse. Geordnet nach den Ge-

sichtspunkten, von denen die einzelnen Forscher ausgingen, wird hier eine Uebersicht über alle bisher gemachten Versuche, die hier in Betracht kommenden Erscheinungen zu erklären, gegeben. Zwei Hauptgruppen lassen sich unterscheiden: 1) Theorien, welche wesentlich andere treibende Kräfte als die Schwere zu Hülfe nehmen; 2) solche, welche als bewegende Kraft vorwiegend blos die Schwere des Gletschers ansehen. Bei 1) ist entweder die Dilatation des gefrierenden Infiltrationswassers oder das Kornwachsthum, oder der Temperaturwechsel als die Bewegung verursachend angesehen worden. Zu den Theorien der zweiten Gruppe gehören die, welche eine Bewegung durch vorübergehende Verflüssigung annehmen, und die Plasticitätstheorien. Eine auf jahrelanger Erfahrung in der Natur und im Laboratorium gegründete, sachkundige Kritik aller einzelnen Theorien, sowie die reichlichen und genauen Literaturangaben verleihen dieser Darstellung einen besonderen Werth.

Es folgen Abschnitte über Wirkungen der Gletscher, ihre Verbreitung, die Schwankungen ihres Standes in historischen Zeiten und die Spuren früherer Vergletscherungen.

Eb.

---

118. *Traité de la lumiere où sont expliquées les causes de ce qui luy arrive dans la reflexion et dans la refraction et particulierement dans l'étrange refraction du cristal d'Islande. Avec un discours de la cause de la pesanteur par* **Christian Huyghens**. *Edidit cum praefatione latina W.* **Burckhardt** (Leipzig, Gressner u. Schramm, 1886. 134 pp.).

Da die obigen beiden Schriften von Huyghens nur selten im Handel zu finden sind, so ist es von dem Herausgeber sehr dankenswerth, dass er einen Wiederabdruck derselben veranlasst hat. Gewiss richtig ist es auch, dass er das wenn auch nicht immer sehr correcte Französisch des Originals unverändert gelassen hat. E. W.

---

119. *Handwörterbuch der Chemie, herausgegeben von* **Ladenburg** (Breslau, Trewendt, 17. Lief. p. 97—224. 1886).

Die vorliegende von Fermente bis Furfurangruppe reichende Lieferung enthält nur chemische Artikel. E. W.

---

120. ***M. Marie.*** *Histoire des sciences mathématiques. T. IX* (Paris, Gauthier-Villars, 1886. 317 pp.).

Der vorliegende von Lagrange bis Laplace reichende Band behandelte folgende Gelehrte:

Adanson, Atwood, Bailly, Baumé, Bayly, Bergmann, Bernoulli (Jean), Bernoulli (Jérome), Bézout, Black, Borda, Böckmann, Bosc d'Antic, Bossut, Brongniart, du Buat, Camerer, Cavendish, Chrysologue, Condorcet, Coulomb, Cruikshank, Darcet (Jean), Deluc, Dionis du Séjour, Duhamel, Fabricius, de la Folie, Fontana, Galvani, Guyton de Morveau, Hauy, Herschel, Ingenhousz, Lagrange, Lamarck, Lambert, Lavoisier, Lerfrançais de la Lande, Lenoir, Lévêque, Lexell, Maskelyne, Mason, Méchain, Messier, Montgolfier, Montucla, Pallas, Parmentier, Pinel, Priestley, Ramsden, Rochon, de Saussure, Scheele, Sigaud Lafond, Stoll, Trudaine de Montigny, Vandermonde, Volta, Waring, Watt, Wedgewood, Wenzel, Wilcke, Wollaston. E. W.

---

121. ***E. Mathieu.*** *Théorie du potentiel et ses applications à l'électrostatique et au magnétisme. 2me partie. Electrostatique et magnétisme* (Paris, Gauthier-Villars, 1886. 236 pp.).

Der vorliegende Band besteht aus folgenden Capiteln.

I. Allgemeine Principien der Electrostatik. Behandelt sind die Haupttheorien in Bezug auf den Gegenstand; so unter andern die Theorie der Stabilität des Gleichgewichts der Electricität auf Leitern (schon vom Verf. 1878 in Borchardt's J. 85 gegeben).

II. Besondere Probleme der Electrostatik. Vertheilung der Electricität auf einer in verschiedener Weise inducirten Kugel, sei es dass sie hohl oder voll ist, auf einer ebenen Scheibe und einer sphärischen Scheibe ruht, auf zwei sich gegenseitig influenzirenden Kugeln, sei es, dass diese voneinander isolirt sind, sich gegenseitig berühren, oder durch einen Draht verbunden sind. Besonders behandelt ist die Theorie der Spitzen. Zunächst bespricht der Verfasser zwei unendlich lange conische Leiter, die sich an der Spitze berühren, und er findet, dass die Dichte der Electricität über jeder Generatrix umgekehrt proportional dem Abstande

von der gemeinsamen Spitze der beiden Kegel abnimmt. Dann untersucht er einen Leiter mit einer schneidenden Kante und endigt mit einem für die Physik wichtigen Problem: Vertheilung der Electricität auf einem Leiter, der ein Umdrehungskörper ist, und in einem Kegel endigt. Ist r der Abstand eines äusseren Punktes von der Spitze des Kegels, so lässt sich das Potential V in diesem darstellen durch:

$$V = K + A_1 r^{n_1} T_1 + A_2 r_2^{n_2} T_2 + A_3 r^{n_3} T_3 + \dots$$

K ist eine Constante, n_1, n_2 ... sind vom Verf. berechnete Werthe. T_1, T_2 ... sind Functionen des Winkels ϑ von r mit der Axe des Kegels, die sich leicht berechnen. Ist z. B. der Halbwinkel an der Spitze des Kegels 7° 57′, so ist:

$$n_1 = 0{,}20, \quad n_2 = 1{,}28, \quad n_3 = 2{,}33.$$

Man kann so leicht die electrische Kraft und Spannung auf dem Kegel in der Nähe der Spitze berechnen. Erstere ist dort unendlich gross, ebenso wie die Dichte der Electricität; dagegen ist die electrische Spannung, berechnet für die ganze Oberfläche des Conus, nicht sehr gross, da n_1 positiv ist. Wenn man die so berechnete Spannung betrachtet, so sieht man den Grund nicht ein, warum die Electricität so schnell aus der Spitze strömt. Man muss aber der electrischen Schicht eine gewisse Dicke zuertheilen. Der Verlust der Electricität muss daher kommen, dass, wenn die Dichte unendlich gross wird, die Dicke der Schicht nicht mehr unendlich klein ist, wie gewöhnlich, und dass demnach die Electricität sich von dem Leiter entfernt.

III. Rolle der Dielectrica in der Electrostatik. Maxwell hat die Wirkung eines Körpers auf einen anderen aus Druck und Spannungen im Zwischenmedium erklärt. Mathieu nimmt diese Betrachtungen auf. Er entfernt sich aber von Maxwell theils in Bezug auf die Form, theils auf den Inhalt dieser Ideen. Er zeigt, dass die Deformationen des Mediums nicht mit denen eines festen Körpers verglichen werden können, und schliesst daraus, dass die Molecüle dieses Mediums durch die Electrisirung eine endliche Veränderung in ihrer Lage erfahren müssen, indem sie sich nach den Kraftlinien orientiren. Er lässt nicht das displacement

von Maxwell, wenigstens nicht in dem von diesem gebrauchten Sinne zu.

Den Schluss bildet eine Theorie des Condensators; er gibt eine neue Theorie der Ladung und Entladung desselben.

IV. Allgemeine Theorie des Magnetismus. Der Verf. setzt zunächst die gewöhnlichen bekannten Formeln für die Magnete auseinander. Er nimmt dann die Theorie von Poisson über die magnetische Induction an, wobei er indess die physikalischen Ideen etwas modificirt, was freilich die Gleichungen nicht verändert.

Für die magnetische Induction der Krystalle ist der Ausgangspunkt seiner Betrachtungen der folgende: die Ströme der magnetischen Kraft pflanzen sich wie die Ströme der Wärme fort. Es folgt daraus, dass die Wirkung zwischen zwei magnetischen Theilchen m und m', deren Coordinaten (x, y, z) und (x', y', z') sind, nach ihrer Verbindungslinie gerichtet ist und die Grösse $(R/r^3)\,mm'$ hat. Dabei ist:

$$R=\sqrt{(x-x')^2+(y-y')^2+(z-z')^2},\quad r=\sqrt{\frac{(x-x')^2}{a}+\frac{(y-y')}{b}+\frac{(z-z')}{c}},$$

a, b, c sind für jeden Krystall besondere Constanten. Die Theorie entwickelt sich dann wieder nahezu wie bei isotropen Körpern. Man findet, dass der bei einem Krystall inducirte Magnetismus wie bei einem isotropen Körper an der Oberfläche liegt, entgegen der Ansicht von Beer.

Der Verf. nimmt am Schluss des Kapitels die Theorie der Dielectrica wieder auf und verwendet Betrachtungen, die ganz analog den dort angewandten sind, auf die magnetische Induction; dadurch erhält er dieselben Formeln wie in Kap. III.

V. Besondere Probleme aus der Theorie des Magnetismus. Unter den verschiedenen in diesem Kapitel gelösten Problemen führen wir die folgenden auf. 1) Bestimmung des inducirten Magnetismus in einem Cylinder, dessen Radius sehr klein im Verhältniss zu seiner Länge ist, für eine constante Kraft parallel seiner Axe. 2) Magnetismus einer zur Sättigung magnetisirten Stahlnadel. Green hat für diese beiden Probleme wenig genaue Rechnungen gegeben. Mathieu zeigt die Unrichtigkeit der Lösungen, indem er die Probleme streng behandelt und dabei andere Werthe für die auftretenden physikalischen Constanten erhält.

Mathieu zeigt, wie seine Theorie Cap. IV der magnetischen Induction bei Krystallen auf die Erfahrung angewandt werden kann. Für einen Krystall mit einer Axe der Isotropie zeigt er, wie man die magnetischen Constanten des Krystalles bestimmen kann. E. W.

---

122. ***Franz Neumann.*** *Vorlesungen über die Theorie der Elasticität fester Körper und des Lichtäthers* (Herausgeg. von Oskar Emil Meyer. Leipzig, B. G. Teubner, 1885. 374 pp.).

Mit den kürzlich erschienenen, Beibl. **9**, p. 364 besprochenen Vorlesungen F. Neumann's über Optik, welche das vierte Heft seiner gesammelten Vorlesungen über mathematische Physik bilden, stehen seine jetzt als fünftes Heft vorliegenden Vorträge über die Theorie der Elasticität in engem Zusammenhange; denn einerseits führen sie die dort gegebene Theorie des Lichtes auf ihre mechanischen Grundlagen zurück, andererseits ergänzen sie den Nachweis für die vollständige Uebereinstimmung der Erfahrung und der Theorie in den von Fresnel aufgestellten Gesetzen der Doppelbrechung und der Polarisation.

Neumann's Vorlesungen über Elasticität beschränken sich jedoch nicht darauf, dieses für die Theorie des Lichtes hochwichtige Ziel zu erstreben, sondern sie umfassen einen so vielseitig reichen Inhalt, dass sie als das vollständigste unter allen bisher erschienenen Lehrbüchern der Elasticitätstheorie bezeichnet werden können. In dem Buche wird nämlich nicht bloss eine in einem einzigen Semester gehaltene Vorlesung wiedergegeben, sondern es hat der Herausgeber aus einer Anzahl von Heften, welche in den Jahren 1857 bis 1874 von Schülern Neumann's nachgeschrieben und ausgearbeitet worden waren, alles das, was Neumann jemals über Elasticität vorgetragen hat, zusammengetragen und zu einem einheitlichen Ganzen verbunden.

In den ersten Abschnitten des Werkes werden die allgemeinen Beziehungen und Formeln für Druckkräfte und Verrückungen nach verschiedenartigen Methoden entwickelt. Neben den Arbeiten von Navier, Poisson, Cauchy, Kirchhoff und C. Neumann haben hier auch F. Neumann's eigene Untersuchungen über den Einfluss einer ungleich-

mässigen Temperaturvertheilung auf die elastische Spannung ihren Platz gefunden.

Auf diese allgemeinen Betrachtungen folgt die Theorie der Formveränderungen elastischer Körper. Es werden die Dehnung und die Zusammendrückung, sowie die Biegung und die Torsion behandelt. Eine Frage, welche Neumann stets mit besonderer Vorliebe zu besprechen pflegte, nämlich die von Poisson und Cagniard Latour angeregte Frage nach dem Verhältnisse der Quercontraction zur Längsdehnung hat der Herausgeber ihrer Lösung dadurch näher zu bringen gesucht, dass er die Ergebnisse der verschiedenen Beobachtungen sorgfältig gesammelt hat. Viele Forscher haben bekanntlich Werthe jenes Verhältnisses gefunden, welche grösser als der theoretische 0,25 sind; die Zusammenstellung aber ergibt ebenfalls zahlreiche kleinere Werthe; die Poisson'sche Theorie ist daher noch keineswegs zu verwerfen.

Hieran schliessen sich die bis jetzt noch nicht veröffentlichten Untersuchungen Neumann's über die Elasticität von Krystallen der verschiedenen Systeme in der Vollständigkeit an, wie er sie in seiner letzten Vorlesung über diesen Gegenstand 1873/74 mitgetheilt hat. Den Mangel, dass weitere, in Vorlesungen aber niemals vorgetragene Arbeiten Neumann's über Dehnung, Biegung und Torsion von Krystallstäbchen nicht aufgenommen werden konnten, hat der Herausgeber dadurch einigermassen zu heben gesucht, dass er die Ergebnisse der auf Neumann's Anregung unternommenen Untersuchungen von Baumgarten und Voigt, sowie von anderen kurz angeführt hat. Obwohl die angeführten Zahlenwerthe desshalb, weil sie nach verschiedenen Formeln berechnet sind, nicht unbedingt vergleichbar sind — was hervorzuheben leider verabsäumt wurde — so scheinen sie doch zu bestätigen, dass diejenigen Relationen, welche, analog der von Poisson und Cagniard Latour für isotrope Medien aufgestellten Beziehung zwischen den Constanten, für Krystalle gelten würden, in der Wirklichkeit zutreffen. Dann würde die in § 41 gegebene Theorie Poisson's für alle in der Natur vorkommenden Fälle ausreichen, und es würde nicht nöthig sein, auf seine allgemeineren, im Buche nicht erwähnten Untersuchungen,

welchen die Vorstellung polarer Eigenschaften der Körpertheilchen zu Grunde liegt, zurückzugreifen. (Nach der neuesten Arbeit von Voigt gilt jene Theorie für den Bergkrystall nicht.)

Die zweite Hälfte des Bandes umfasst Anwendungen auf Licht und Schall. Es werden die Gesetze ebener Wellen in unkrystallinischen und krystallinischen Medien eingehend untersucht. Hier ergibt sich nur dann eine Uebereinstimmung mit der Erfahrung, wenn nicht Fresnel's, sondern Neumann's eigene Definition der Lage der Polarisationsebene angenommen wird, nach welcher die Schwingungsebene und die Polarisationsebene zusammenfallen, nicht aber aufeinander senkrecht stehen. Diese aus Neumann's Theorie gezogene Schlussfolgerung wird bestätigt durch die im Anschlusse an dieselbe mitgetheilten Untersuchungen von Lamé und C. Neumann über transversale Wellen.

Weiter folgt die Erklärung der Farbenzerstreuung nach Cauchy und nach F. Neumann's eigener Ansicht. Die letztere ist bisher nur als kurze Andeutung gelegentlich veröffentlicht worden. Es ist zu erwarten, dass die jetzige ausführlichere Mittheilung zur Klärung der Ansichten über die verwickelte Frage beitragen werde.

Zum Schlusse werden die Gesetze für die Bewegungen dünner Körper untersucht, hauptsächlich zu akustischen Zwecken, um die Theorie der schwingenden Saiten, der Klangfiguren auf Membranen und der Töne eines Klangstabes zu entwickeln. Daneben findet sich die Theorie des Zusammenstosses elastischer Stäbe, welche Neumann schon vor langer Zeit aufgestellt hat; die jetzt erfolgte Veröffentlichung wird umsomehr Interesse erregen, als in letzter Zeit vielfache Beobachtungen des Vorganges mitgetheilt worden sind. O. E. Meyer.

---

123. *C. Christiansen. Einige Bemerkungen über die Temperatur der Planeten* (Danske Vidensk. Selsk. Forhand. Kjöbenhavn 1886 p. 85—108. Referat des Hrn. Verf.).

Der Verf. geht von der Annahme aus, dass die Erde im Temperaturgleichgewicht ist, indem die Wärme, die von der Sonne empfangen wird, wieder ausgestrahlt wird. Die Eigenwärme der Erde kommt dabei fast nicht in Betracht;

ihr Einfluss auf die Temperatur der Erdoberfläche kann daher vernachlässigt werden. Nun empfängt eine Fläche von 1 qcm in der Minute von der Sonne eine Wärmemenge, die gleich 2,5 cal. gesetzt werden kann. Davon kommen nach Langley 36,8 % auf das Licht. Nach Zöllner ist die Albedo der Venus 0,623, die des Mars 0,267. Wird die Albedo der Erde gleich dem Mittel von beiden oder gleich 0,445 gesetzt, und nimmt man noch an, dass man zu diesem Verlust einen kleinen Betrag mit Rücksicht auf die Zurückwerfung der ultrarothen Strahlen hinzufügt, so wird die von der Erde absorbirte Wärme gleich 2,0 cal. Nennt man nun t die mittlere Temperatur der Erde, so hat man nach Stefan:

$$0{,}728 \, . \, 10^{-10} (273 + t)^4 = \frac{2{,}0}{4},$$

oder $t = 15^0$. Nach Dove ist aber die mittlere Temperatur der Erde $14{,}6^0$. Bei dieser Berechnung der Erdtemperatur ist vorausgesetzt, dass die Erde mit einem Körper vergleichbar ist, dessen Oberfläche überall ein Ausstrahlungsvermögen eins besitzt, und dass die Temperatur des Himmels -273^0 ist. Diese Annahmen scheinen insofern nicht ganz unberechtigt, als man dadurch zu einem richtigen Werthe der Erdtemperatur geführt wird.

Wendet man in derselben Weise das Stefan'sche Gesetz zur Bestimmung der mittleren Temperatur an verschiedenen Orten der Erde an, so erhält man Resultate, die mit den wirklichen Verhältnisse Aehnlichkeit haben, wie die folgende Tabelle der mittleren Temperatur zeigt.

	Sommer		Winter		Jahr	
	Berechn.	Dove	Berechn.	Dove	Berechn.	Dove
Aequator . .	29,5°	26,5°	29,5°	26,5°	29,5°	26,5°
Wendekreis . .	36	25,9	9	20,8	24	23,4
45° Breite . .	32	15,8	— 26	3,1	7,5	9,5
Polarkreis . .	20	3,4	— 96	—15,9	—18,5	— 6,3
Pol	16	—6,6	—273	—26,3	—30	—16,5

Die Jahresmittel stimmen einigermassen mit der Erfahrung, die Sommer- und Wintermittel dagegen nicht, was leicht verständlich ist, da bei dieser Berechnung nur auf den Stand der Sonne, nicht auf die Ausgleichung durch Strömung von Wasser und Luft Rücksicht genommen ist.

In gleicher Weise kann man versuchen, die Temperatur an der Oberfläche der übrigen Planeten zu finden. Es sei der mittlere Abstand zweier Planeten von der Sonne a_1 und a_2, ihre absoluten Temperaturen T_1 und T_2, es verhalten sich dann die Wärmemengen, die sie von der Sonne empfangen, wie $a_2^2 : a_1^2$; ihre Wärmeverluste aber wie $T_1^4 : T_2^4$; folglich haben wir $a_2^2 : a_1^2 = T_1^4 : T_2^4$, oder $T_1 : T_2 = \sqrt{a_2} : \sqrt{a_1}$. Die absoluten Temperaturen der Planeten verhalten sich somit umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus ihrem Mittelabstand von der Sonne. Dadurch erhält man die in der folgenden Tabelle unter t_1 angegebenen Temperaturen. Etwas andere und gewiss bessere Resultate erhält man, wenn auf die verschiedenen Albedinen der Planeten Rücksicht genommen wird. Mit Benutzung der Resultate von Zöllner findet man die unter t_2 angegebenen Werthe.

	Merkur	Venus	Erde	Mars	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
t_1 =	189	65	15	−40	−147	−180	−207	−221°
t_2 =	210	57	15	−34	−150	−180	−209	−221°

Für Venus und Mars scheint es wahrscheinlich zu sein, dass die oben angegebenen Werthe 57 und −34° nicht fern von der Wahrheit liegen. Venus scheint ja mit einer sehr dicken Wolkenschicht umgeben zu sein, die Atmosphäre des Mars ist dagegen sehr rein. Man kann annehmen, dass dort das Wasser des Meeres grösstentheils in Eis übergegangen ist und das Festland bedeckt, ungefähr wie es hier auf der Erde in Grönland der Fall ist. Die Meere sind dadurch sehr reich an Salzen geworden und gefrieren deshalb nicht, nehmen aber einen verhältnissmässig kleinen Raum ein. Die rothe Farbe der Continente rührt vielleicht von kosmischem Staube her oder von einer Vegetation von rother Farbe, wie sie sich auch auf den Schneefeldern der Erde bisweilen findet. Inwieweit die Verhältnisse auf den äusseren Planeten durch Eigenwärme modificirt wird, lässt sich nicht entscheiden.

1886. BEIBLÄTTER № 9.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. *F. Lux. Verfahren zur continuirlichen directen Bestimmung des specifischen Gewichts, des Druckes und der Bestandtheile von Gasen, sowie des specifischen Gewichts von Flüssigkeiten mittelst gewöhnlicher Hebelwagen* (Ztschr. f. Instrumentenk. **6**, p. 255. 1886. D.-R.-P. Nr. 35430).

Dieses Verfahren besteht darin, dass ein als Wagschale dienendes, auf dem einen Hebelarm sitzendes Aufnahmegefäss mit einer der Drehbewegung des Hebels folgenden Zu- und Ableitung für den zu wägenden Gas-, bezw. Flüssigkeitsstrom verbunden, und der zu wägende Körper durch den Druck des nachfolgenden Stromes stetig in das Aufnahmegefäss hinein- und gleich darauf wieder aus demselben herausgetrieben wird, wobei ein zweiter Hebel die Hebungen oder Senkungen auf einer Theilung anzeigt. E. W.

---

2. *A. Horstmann. Ueber die Vergleichbarkeit flüssiger Verbindungen in Bezug auf ihr Volumen bei den Siedepunkten und bei anderen Temperaturen* (Chem. Ber. **19**, p. 1579—95. 1886).

Der Verf. zeigt, dass eine Vergleichung der Molecularvolume beim Siedepunkt durchaus nicht stets die einfachsten Beziehungen liefert.

Vergleicht man die Molecularvolume isomerer Verbindungen bei verschiedenen Temperaturen, so findet man zahlreiche Beispiele, welche bei den Siedepunkten merklich bessere Uebereinstimmung erkennen lassen als bei gleichen niederen Temperaturen. Dies würde zu Gunsten der Siedepunkte sprechen, zumal in allen diesen Beispielen die Annäherung nicht etwa durch die Erwärmung auf höhere Temperatur, sondern nachweislich allein durch die Differenz der Siedepunkte herbeigeführt wird. Durch die Erwärmung auf

gleiche höhere Temperaturen vergrössern sich nämlich fast ausnahmslos diejenigen Unterschiede der Molecularvolume isomerer Verbindungen, welche bei 0° schon bestehen, indem diejenige Verbindung, welche grösseres Volumen besitzt, sich rascher ausdehnt. Eine Annäherung der Molecularvolume kann daher nur zu Stande kommen, wenn diejenige Verbindung, welche kleineres Volumen besitzt, entsprechend höher siedet, sodass sie zur Vergleichung mehr erwärmt wird. Diese Bedingung wird durch die Siedepunkte isomerer Verbindungen in den meisten, aber freilich nicht in allen Fällen befriedigt, so nicht beim normalen Propyläther und Isopropyläther.

In anderen Fällen ist nun die Differenz der Siedepunkte grösser als zur Ausgleichung der Molecularvolume nöthig wäre. Die letzteren weichen infolgedessen bei den Siedepunkten in entgegengesetztem Sinne voneinander ab als bei gleichen niederen Temperaturen. Das Molecularvolumen des normalen Octans (C_8H_{18}, Siedepunkt 125°) findet sich z. B. bei 0° ca. 1 % kleiner, bei den Siedepunkten jedoch um 0,8 % grösser als dasjenige des isomeren Diisobutyls (Siedepunkt 108°). — Dieselbe Erscheinung beobachtet man regelmässig und auffallend bei den Fettsäuren und den mit denselben isomeren Aethern, welch letztere bei 0° grösseres Molecularvolumen haben, zugleich aber um 85° niedriger sieden.

In noch anderen Fällen reicht dagegen die Siedepunktsdifferenz nicht hin, um auch nur die Folgen der ungleichen Ausdehnung zu compensiren. Die Molecularvolume gehen daher bei den Siedepunkten weiter auseinander als bei 0°. Das Molecularvolumen des Oxalsäureäthers ist z. B. bei 0° um 1,2 %, bei den Siedepunkten aber um 3,9 % grösser als dasjenige des isomeren Bernsteinsäuremethyläthers, trotzdem der letztere höher siedet (bei 195° gegen 186°).

Endlich aber hat man auch Beispiele beobachtet, wo die Siedepunkte in entgegengesetztem Sinne differiren, sodass der Unterschied der Molecularvolume nothwendig vergrössert werden muss, wenn dieselben bei den Siedepunkten statt bei gleichen Temperaturen verglichen werden. So z. B. bei Normalhexan und Diisopropyl.

Die bessere Uebereinstimmung der Molecularvolume isomerer Verbindungen bei den Siedepunkten gegenüber derer bei

gleichen Temperaturen, die in manchen Fällen beobachtet wird, scheint demnach mehr auf zufälligem Zusammentreffen günstiger Bedingungen, als auf einer gesetzmässigen Beziehung zwischen den Differenzen der Siedepunkte und der Molecularvolume zu beruhen.

Kopp hatte zu Gunsten der Siedepunkte als Vergleichstemperaturen angeführt, dass bei den Siedepunkten das Molecularvolumen des Aethyläthers und des Wassers gleich ist dem Volumen des Aethylalkohols, aus welchem der Aether neben Wasser entstanden gedacht werden kann. Andere Erfahrungen machen es jedoch wahrscheinlich, dass das Beispiel des Aethyläthers mehr zufällig für die Siedepunkte als Vergleichstemperaturen spricht. Es liegt heute ein sehr umfangreiches und zuverlässiges Beobachtungsmaterial zur Beurtheilung der Volumverhältnisse vor. In einzelnen Fällen, wie z. B. bei der Entstehung gewisser Fettsäureäther aus Säure und Alkohol, wie bei der Entstehung des Aethyläthers, bleibt die Summe der Volume aller Bestandtheile, bei den Siedepunkten genommen, ungeändert, bei anderen ist dies nicht der Fall. Der Unterschied zwischen dem Volumen des Esters und der Summe der Volume von Säure und Alkohol, welcher dem Volumen des ausgetretenen Wassers stets gleich sein sollte, variirt mit dem Kohlenstoffgehalte der betreffenden Verbindungen. Bei den niedrigen Homologen ist derselbe grösser als das Volumen des Wassers, bei kohlenstoffreicheren Estern wird er kleiner als dieses Volumen, und schliesslich findet man denselben negativ, d. h. das Molecularvolumen des Säureesters ist grösser als die Summe der Molecularvolume von Säure und Alkohol, trotzdem der Ester daraus unter Austritt von Wasser entstanden ist.

Stellt man nun die Molecularvolume derselben Verbindungen bei 0° in der gleichen Weise zusammen, so ist nichts mehr von dieser auffallenden Erscheinung wahrzunehmen, welche sich bei den Siedepunkten zeigte. Die Differenzen sind alle positiv und schwanken nur zwischen 16,5 und 18,8; sie kommen alle dem Molecularvolumen des Wassers bei 0° (18,0) ziemlich nahe.

In manchen Fällen schwankte die Differenz des Mole-

cularvolumens beim Aufsteigen in einer homologen Reihe bei gewöhnlicher Temperatur nicht mehr als bei den Siedepunkten. Bei 0° entspricht dem Eintritt von CH_2 eine Volumenzunahme von 16,2, bei den Siedepunkten von 22,2.

In anderen Fällen treten gewisse Einflüsse der Constitution wie der doppelten Bindung der Kohlenstoffatome bei der Temperatur von 0° besser hervor, als bei Siedepunkten; hat man eine Verbindung C_nH_{2n}, so ist bei 0° die Differenz von $n \times 16,2$ und dem beobachteten Molecularvolumen die der doppelten Kohlenstoffbindung zukommende Volumenänderung.

Solche Doppelbindungen sind z. B. vorhanden, wenn man 2 Mol. Amylen zu Diamylen zusammenlagert; aufgehoben werden sie, wenn man sich Octylalkohol aus Amylen und Propylalkohol, oder aus Pentan und Allylalkohol gebildet denkt.

	beim Siedepunkt		bei 0°	
Diamylen . . .	211,3	8,9	178,0	30,4.
2 Amylen . . .	220,2		208,4	

Ferner ist bei 0°:

$C_8H_{18}O$ (Mol.-Vol. 155,0)	C_5H_{10} (204,2) + C_3H_8O (73,4) = 177,6
(Octylalkohol)	C_5H_{12} (112,7) + C_3H_6O (66,5) = 179,6

beim Siedepunkt:

$C_8H_{18}O$ (Mol.-Vol. 190,6)	C_5H_{10} (110,1) + C_3H_8O (81,3) = 191,4
	C_5H_{12} (117,2) + C_3H_6O (74,0) = 191,2.

Die Erscheinung, dass der Hydroxylsauerstoff sehr verschiedenes Atomvolumen bei verschiedenen Verbindungen zeigt, tritt auch bei 0° hervor. Die positiven Werthe für den Hydroxylsauerstoff bei den Siedepunkten werden bei 0° oft negativ. Beispiele sind:

	bei 0°	Diff.	bei d. Siedetemp.	Diff.
Diisopropyläther $C_6H_{14}O$.	137,2	11,3	(69°) 151,6	16,2
Diisopropyl C_6H_{14}	125,9		(58°) 135,4	

Bei 0° ist z. B.:

				Diff.
$C_5H_{12}O$	106,1	C_5H_{12}	112,7	−6,6
$C_6H_{14}O$	155,0	C_6H_{14}	158,6	−3,6
C_6H_6O	86,4	C_6H_6	86,7	−0,3
C_7H_8O	102,1	C_7H_8	103,8	−1,7
$C_3H_8O_2$	72,1	C_3H_8O	73,4	−1,3
$C_3H_6O_3$	72,3	$C_3H_8O_2$	72,1	+0,2

Diese negativen Differenzen zeigen, dass man nicht in der bisherigen Weise das Atomvolum des Sauerstoffs berechnen darf. Dabei ist nämlich vorausgesetzt, dass die übrigen Bestandtheile nach dem Eintritt des Sauerstoffs den gleichen Raum wie vorher einnehmen. Diese Voraussetzung muss aber nach den Erfahrungen bei 0° nothwendig aufgegeben werden. Wenn sich z. B. zeigt, dass das Molecularvolumen eines Kohlenwasserstoffs grösser ist als das Molecularvolumen des Alkohols, so folgt daraus, dass Kohlenstoff und Wasserstoff in dem Alkohol unter dem Einfluss des Sauerstoffs weniger Raum beanspruchen, als in dem Kohlenwasserstoff. Genau dasselbe gilt natürlich auch für die Siedepunkte.

Zu Gunsten ausschliesslicher Benutzung der Siedepunkte als Vergleichstemperaturen bezüglich der Raumerfüllung flüssiger Verbindungen sprechen somit heute, wenn man die vorangehenden Betrachtungen nochmals zusammenfasst, weder theoretische Gründe, noch thatsächliche Erfahrungen von entscheidender Tragweite. Die Regelmässigkeiten, nach welchen man gesucht hat, gelten sowohl bei den Siedepunkten, als auch bei gleichen Temperaturen nur angenähert, und der Grad der Annäherung ergibt sich bald bei der einen, bald bei der anderen Art der Vergleichung befriedigender, je nach den gewählten Beispielen. Durch die Vergleichung bei gleichen Temperaturen können aber ohne Zweifel die Resultate, welche bei den Siedepunkten gewonnen worden sind, in werthvollster Weise ergänzt werden. Daher ist es nöthig, den ganzen Verlauf der Beziehungen zwischen Volumen und Temperatur zu verfolgen, falls man die Abhängigkeit der Raumerfüllung von Zusammensetzung und Constitution erhalten will. E. W.

---

3. **R. Schiff.** *Einige Molecularvolumina* (Chem. Ber. **19**, p. 560—568. 1886).

Der Verf. hat folgende auf 4° reducirte Dichten D bei der Temperatur t bestimmt und dann das Molecularvolumen M/D beim Siedepunkt T theils direct bestimmt, theils berechnet nach den unten angegebenen Interpolationsformeln für das Volumen bei t^0 V_t.

Substanz	$t = T$	D	M/D
Citronenterpen $C_{10}H_{16}$	168°	0,7283	186,30
Ameisensäure CH_2O_2	100,3	1,1170	41,08
Methylisoamyläther $CH_3-O-C_5H_{11}$.	91	0,6871	148,13
Anisol $C_6H_5OCH_3$	155	0,8605	125,21
Methylparakresol $C_6H_4(CH_3)OCH_3$ . .	175,5	0,8236	147,79
Carvol $C_{10}H_{14}O$	228	0,7866	190,26
Pinakolin $CH_3-CO-C(CH_3)_3$	105,5	0,7217	138,25
Isobutylchlorid C_4H_9Cl	68	0,8073	114,26
Isoamylchlorid $C_5H_{11}Cl$	99,5	0,7903	134,40
Benzylchlorid C_7H_7Cl	178	0,9453	133,45
Bichlorpropylen $C_3H_6Cl_2$	98	1,0470	107,59
Bromäthyl C_2H_5Br	38,4	1,4134	77,07
Isobutylbromid C_4H_9Br	91	1,1456	110,39
Isoamylbromid $C_5H_{11}Br$	118,5	1,0881	138,63
Brombenzol C_6H_5Br	156	1,3090	119,88
Bromtoluol (ortho) C_7H_7Br	182,5	1,2031	141,95
Aethylenbromid $C_2H_4Br_2$	130,3	1,9246	97,65
Jodäthyl C_2H_5J	72,2	1,1810	86,12
Isobutyljodid C_4H_9J	120	1,4335	128,28
Isoamyljodid $C_5H_{11}J$	148	1,3098	151,08
Propylamin (normal) $C_3H_7NH_2$ . . .	49,5	0,6882	85,61
Allylamin $C_3H_5NH_2$	56	0,7261	78,38
Isobutylamin $C_4H_9NH_2$	67,7	0,6865	106,16
Amylamin $C_5H_{11}NH_2$	95	0,6848	126,84
Diäthylamin $C_4H_{10}NH$.	56	0,6685	109,04
Triäthylamin $(C_2H_5)_3N$	89	0,6621	152,80
Pyridin C_5H_5N	116	0,8825	89,36
Piperidin $C_5H_{11}N$	105	0,7801	108,77
Anilin $C_6H_5NH_2$	183	0,8751	106,06
Chinolin C_9H_7N	234	0,9211	139,75
Nitromethan CH_3NO_2	101	1,0236	59,49
Nitroäthan $C_2H_5NO_2$	114,5	0,9329	80,25
Isoamylnitrat $C_5H_{11}NO_3$	147	0,8698	152,59
Acetonnitril CH_3-CN	81,2	0,7155	57,23
Propionnitril C_2H_5-CN	97	0,7015	78,28
Valeronitril C_4H_9CN	129	0,6921	119,70
Capronitril $C_5H_{11}CN$	154	0,6861	141,10
Schwefelkohlenstoff CS_2	46,5	1,2233	62,06
Allylsenföl C_3H_5NCS	151,3	0,8740	113,12
Phenylsenföl C_6H_5CNS	220	0,9398	143,40

Acetessigäther C_6H_{10}. $T = 180°$.

$t =$	0	8	55,8	79,2	135,5°
$D =$	1,0465	1,0375	0,9880	0,9644	0,9029

Hieraus ergibt sich:

$$V_t = 1 + 0{,}0_3 1\,098\,01\,t - 0{,}0_5 1\,389\,5\,t^2 + 0{,}0_7 1465\,t^3$$

und hieraus:

D für $180° = 0{,}8458$ und $M/D = 153{,}34$.

Dimethylresorcin $C_6H_4(OCH_3)_2$. $T = 215$.

$t =$	0	55,8	79,2	135,5°
$D =$	1,0803	1,0317	1,0104	0,9566

Hieraus:

$$V_t = 1 + 0{,}0_3 782\,06\,t + 0{,}0_6 999\,5\,t^2 + 0{,}0_8 2\,08\,t^3$$

und hieraus:

D bei $215° = 0{,}8752$ und $M/D = 157{,}13$.

Benzolchlorid $C_6H_5—CHCl_2$. $T = 203{,}5$.

$t =$	0	56,8	79,2	135,5°
$D =$	1,2699	1,2122	1,1877	1,1257

Hieraus:

$$V_t = 1 + 0{,}0_3 825\,243\,t + 0{,}0_6 226\,36\,t^2 + 0{,}0_8 4\,873\,t^3$$

und hieraus:

D für $203{,}5° = 1{,}0407$ und $M/D = 154{,}25$.

Jodbenzol C_6H_5J. $T = 188°$.

$t =$	0	11	56,8	79,2	135,5
$D =$	1,8578	1,8403	1,7732	1,7374	1,6486

Hieraus:

$$V_t = 1 + 0{,}0_3 819\,59\,t + 0{,}0_6 469\,7\,t^2 + 0{,}0_8 2\,902\,5\,t^3$$

und hieraus:

D bei $188° = 1{,}5612$, $M/D = 130{,}55$.

W. F.

---

4. **M. Traube.** *Ueber die Constitution des Wasserstoffsuperoxyds* (Chem. Ber. **19**, p. 1111—14. 1886).
5. — *Ueber Sauerstoffmolecülverbindungen* (ibid. p. 1115—17).
6. — *Ueber den Wechsel der Valenz und über Verbindungen von Molecülen mit Atomen* (ibid. p. 1117—19).

Der Verf. erweitert die von Kekulé aufgestellte Hypothese, derzufolge nicht nur Atome, sondern auch Molecüle

miteinander sich zu vereinigen vermögen, dahin, dass auch Molecüle sich mit Atomen vereinigen, und dass dabei die Molecüle eine eigene Werthigkeit unabhängig von den Valenzen der im Molecül vereinigten Atome besitzen. Die weiteren Details haben vorzugsweise chemisches Interesse. W. F.

---

7. ***Ed. Linnemann.*** *Austrium, ein neues Element* (Monatshefte d. Chem. 7, p. 121—123. 1881).

8. ***L. de Boisbaudran.*** *Bemerkung dazu* (C. R. **103**, p. 1436. 1886).

Linnemann hatte aus dem Orthit von Arendal ein neues Metall gewonnen, das er Austrium nennt.

Nach Lecoq de Boisbaudran ist dies Metall wahrscheinlich Gallium, sowohl nach seinen chemischen Eigenschaften, als auch nach seinem Spectrum. Linnemann fand zwei Linien bei $\lambda = 403{,}0$ und $416{,}5$; die des Galliums sind bei 403,2 und 417,5. Beim Austrium und Gallium ist $\lambda = 417$ am stärksten. E. W.

---

9. ***L. Th. Reicher.*** *Ueber die Geschwindigkeit der Verseifung. 2. Abhdl.* (Lieb. Ann. **232**, p. 103—114. 1886).

Der Verf. theilt zunächst folgende Werthe mit, welche Versuchen entnommen sind, die zu dem Zwecke angestellt waren, um zu bestimmen, ob zwischen den Geschwindigkeitsconstanten k der untersuchten Ester bei der Verseifung durch zwei verschiedene Basen eine einfache Proportionalität bestehe.

Name	Temperatur	k (für Natron)	k_1 (für Baryt)	$\frac{k_1}{k}$
Essigsäuremethyläther	9,4°	3,493	3,516	1,007
Essigsäureisamyläther	9,4	1,645	1,660	1,009
Essigsäureäthyläther	9,4	2,307	2,144	0,929
Isovaleriansäureäthyläther	14,4	0,614	0,597	0,972

Die Zahlen zeigen, dass keine solche einfache Relation existirt.

Ausserdem hat der Verf. die Verseifung von Essigsäure-

äthyläther und Natron bei verschiedenen Temperaturen untersucht und findet folgende Werthe.

Temperatur	k	k (Warder)	k (berechnet s. unten)
9,4°	2,307	2,324	2,307
14,4	3,204	3,240	3,2
24,22	6,151	6,218	6,151
35,14	12,096	11,773	11,97
44,94	21,648	—	21,648

Die Zahlen von Warder und Reicher stimmen recht gut überein. Der Verf. hat noch untersucht, ob die Werthe sich durch die für die Beziehung zwischen k und der Temperatur t aufgestellten Formeln darstellen lassen.

Die Urech'sche Formel $k = a + bt + ct^2$ ist nur eine Interpolationsformel. Aus der Formel von Berthelot $k = ab^t$ folgt, dass $1/(t_1 - t_2) . \log k_1/k_2 = m =$ Const. sein muss; es ist aber der Werth von m zwischen 14,4 und 24,22° 0,0288, zwischen 24,22 und 35,14° 0,0269, zwischen 35,14 und 44,94° 0,0258, also nicht constant.

Die Formel von Warder:

$$(7,5 + k)(62,5 - t) = 521,4$$

kann nicht richtig sein, da nach ihr für $t = 62,5°$ k unendlich würde.

Dagegen stellt die von Van t'Hoff auch durch thermodynamische Gründe gestützte Formel:

$$\frac{d \log k}{dT} = \frac{A}{T^2} + B; \quad \log k = -\frac{A}{T} + BT + \text{Const.}$$

die Versuche befriedigend dar. Mit $A = 1780$, $B = 0,00754$, Const. $= 4,53$ erhält man die oben angegebenen berechneten Werthe; zu beachten ist aber, dass man drei Constanten in der Gleichung hat. E. W.

---

10. *C. Wolf. Ueber die Rolle von Lavoisier in der Bestimmung der Einheit des Gewichts im metrischen System* (C. R. **102**, p. 1279—84. 1886).

Der Verf. bemerkt, dass schon Lavoisier und Lang das von Lefèvre Gineau benutzte Verfahren zur Bestim-

mung des Kilogrammes angegeben haben. Auch theilt er den Plan mit, den **Borda** und **Brisson** zur Construction der Metermaassstäbe ersonnen hatten. E. W.

---

11. **Nouvel.** *Ueber die Bewegung eines Fadenpendels, welches in einer Ebene schwingt* (Progr. d. Gymn. zu Cöthen. 1886. 20 pp.).

Im Gegensatze zu dem gewöhnlichen Pendel, bei welchem ein Körper an einer starren Stange schwingend gedacht wird, untersucht die vorliegende Arbeit die Bewegung eines schweren Punktes, welcher mit dem Aufhängepunkt durch eine zwar unausdehnbare, aber völlig biegsame Schnur verbunden ist, so zwar, dass der Punkt in seiner Bewegung in einer Verticalebene den durch die Fadenlänge l definirten Kreis nach aussen nicht verlassen, im Inneren aber jede beliebige Lage annehmen und selbst den festen Punkt passiren kann.

Beim gemeinen Pendel können bekanntlich dreierlei Erscheinungen eintreten: 1) es kann das Pendel Oscillationen im gewöhnlichen Sinne vollführen, indem es bei einem gewissen Punkte seiner Bahn umkehrt; 2) es kann dasselbe gegen den höchsten Punkt des Kreises asymptotisch anlaufen, um denselben nach unendlich langer Zeit zu erreichen; 3) es kann sich überschlagen, indem es über die höchste Stelle hinweg stets im selben Sinne schwingt. Diese drei Fälle sind, wenn die Geschwindigkeit, mit welcher der tiefste Punkt der Bahn durchlaufen wird, $\sqrt{2ga}$ gesetzt wird, charakterisirt durch je eine der drei Relationen $a \lesseqgtr 2l$.

Nunmehr sind diese drei Fälle wohl auch denkbar, neben denselben aber eine ganze Reihe anderer, theilweise sehr interessanter Möglichkeiten, dadurch bedingt, dass der beschreibende Punkt jetzt den Kreis verlassen kann. Dasselbe wird geschehen, sobald der Druck auf den letzteren zu Null wird. Denkt man sich die horizontale Axe durch das feste Centrum als Axe der X, die Verticale — positiv nach unten — als Axe der Z, so ist diese Bedingung erfüllt für $z_0 = -\frac{2}{3}(a-l) = -h$. Die Geschwindigkeit v wird Null für $z' = -(a-l)$, und es ist offenbar wesentlich, welche von beiden Höhen von dem beschreibenden Punkte zuerst erreicht

wird. Im allgemeinen wird die Art der Bewegung folgendes Bild gewähren: der Punkt springt an der Stelle h von der Bahn ab und beschreibt unter dem Eindrucke der erlangten Geschwindigkeit eine Parabel, schlägt an einer gewissen Stelle auf die Kreisbahn auf und vollführt nun wieder gewöhnliche Pendelschwingungen, oder er springt zum zweiten mal ab, für h_1, läuft in einer Parabel, trifft irgendwo wieder den Kreis, um entweder Pendelschwingungen auszuführen oder zum dritten mal abzuspringen u. s. w. Dabei kann es eintreten, dass der Punkt, nachdem er in einer Parabel gelaufen und auf den Kreis aufgeprallt ist, nunmehr in einer Richtung schwingt, welche der früheren Aufsteigungsrichtung gleich oder entgegengesetzt ist; im ersteren Falle sagt der Verf., der Punkt wird „herumgeschleudert", im anderen, der Punkt „kippt um".

Aufschlüsse über den betreffenden Vorgang ergaben die Werthe $h_1, h_2 \ldots$, welche, wie h aus dem Geschwindigkeitszustand a im tiefsten Punkte bei der ersten Bewegung, so aus den nachfolgenden Geschwindigkeitszuständen $a_1\ a_2 \ldots$ gebildet sind. Es zeigt sich dabei, dass es nothwendig ist, gewisse Zonen und Nebenzonen zu unterscheiden, welche begrenzt sind durch Werthe h von der Form $h = \beta . l$, worin β einen aus einer Bedingungsgleichung jedesmal zu ermittelnden Zahlenfactor zwischen -1 und $+1$ darstellt.

Dieser Zonen und Nebenzonen sind es unendlich viele. Dieselben verengen sich gegen $h = l$ zu mehr und mehr; dabei ist eine Zone stets von zwei Nebenzonen umschlossen, sodass der Streifen aller Zonen zusammen kleiner ist, als derjenige der Nebenzonen. Die Reihenfolge ist charakterisirt durch das Schema:

I. N.-Z., I. Z., II. N.-Z., II. Z., III. N.-Z., III. Z.,......

Sei nun der Punkt mit irgend einer Kraft geschleudert, so stellen wir zunächst sein h fest. Dieses kann entweder gleich oder grösser als l sein, oder es liegt in einer Zone oder auch in einer Nebenzone, oder es fällt endlich in den Streifen zwischen einer Zone und einer Nebenzone.

1) $h \geqq l$. Dann schwingt das Pendel fortwährend ganz herum und durcheilt eine bestimmte Stelle jedesmal mit derselben Geschwindigkeit.

2) h liegt in der $\varkappa$. Zone. Dann gelangt der Punkt durch ($\varkappa - 1$maliges) Herumschleudern durch die ($\varkappa - 1$.), ($\varkappa - 2$.)... in die erste Zone, in welcher er bleibt und unendlich oft umkippt.

3) h liegt in der $\varkappa$. Nebenzone. Dann gelangt der Punkt durch ($\varkappa - 2$)maliges Herumschleudern und dann noch durch ein Herumschleudern oder durch ein Umkippen durch die ($\varkappa - 1$.), ($\varkappa - 2$.).... in die erste Nebenzone, in welcher er bleibt und hin und her schwingt ohne ferneres Herumschleudern oder Umkippen.

4) h ist der Grenzwerth zwischen der $\varkappa$. Zone und der $\varkappa$., resp. ($\varkappa + 1$.) Nebenzone. Dann durchläuft der Punkt durch ($\varkappa - 1$)-, resp. $\varkappa$maliges Herumschleudern der Reihe nach sämmtliche niedrigeren Grenzwerthe und kommt schliesslich bis an die horizontale X-Axe, welche er bei jedem folgenden Hin- und Herschwingen berührt. W. H.

---

12. ***A. Handl.*** *Zur Lehre von den Drehungsmomenten* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 271—275. 1885; Ztschr. f. Realschulen. Wien XI. 1886).

Der Verf. leitet einige Sätze der Mechanik aus dem Begriffe des Drehungsmomentes ab unter alleiniger Voraussetzung des Satzes vom Kräfteparallelogramm, d. h. dass sich zwei auf einen Punkt wirkende Kräfte durch eine dritte von bestimmter Grösse und Richtung ersetzen lassen. O.

---

13. ***S. Oppenheim.*** ***Ueber die Rotation und Präcession eines flüssigen Sphäroids*** (Wien. Ber. (2) **92**, p. 528—574. 1885).

Bisher ist das Problem der Präcessionsbewegung der Erde nur unter der Annahme vollständig gelöst worden, dass die Erde ein vollkommen starrer Körper ist. Der Verf. geht einen Schritt weiter und behandelt dasselbe Problem unter der Annahme, dass die Erde absolut flüssig sei. Diese Annahme entfernt sich zwar noch weiter als jene von der Wirklichkeit; immerhin aber werden hierdurch die Grenzen fixirt, zwischen denen die wahre Lösung liegen muss.

Zunächst wird die Flüssigkeitsmasse als homogen be-

trachtet und angenommen, dass die freie Oberfläche derselben eine Niveaufläche sei. Als auf die Flüssigkeit einwirkende Kräfte werden eingeführt: erstens die wechselseitige Anziehung der einzelnen Flüssigkeitstheilchen, zweitens die durch die Rotation entstehende Fliehkraft und drittens die Anziehung des Mondes. Die Rechnung folgt im wesentlichen der Methode von Laplace, indem die die Abweichung des Sphäroids von der Kugelgestalt bestimmende Grösse nach Kugelfunctionen entwickelt und die Coëfficienten dieser Entwickelung bestimmt werden. In den nächsten beiden Abschnitten werden alsdann die beiden erwähnten Beschränkungen fallen gelassen; von der Flüssigkeit wird nur noch angenommen, dass sie in jeder kugligen Schicht constant, von Schicht zu Schicht aber veränderlich sei; und in Bezug auf die Oberfläche wird die Wirkung berücksichtigt, welche die Trägheit der Theilchen auf die Gestaltung derselben ausüben kann. Durch die so erhaltenen Gleichungen ist die Form des Sphäroids in ihrer Abhängigkeit von der Zeit vollständig bestimmt, und auch die Trägheitsmomente ergeben sich ohne Schwierigkeit. Für die Praxis können jene Gleichungen empirisch leicht so vervollständigt werden, dass sie als eine zweite Annäherung an die Wirklichkeit anzusehen sind und beispielsweise eine grosse Zahl localer Fluthеinflüsse erklären können.

Im Folgenden handelt es sich nun um die Aufstellung der Differentialgleichung für die Rotation. Dieselbe kann entweder nach Liouville oder, nach Kirchhoff's Vorgange, aus dem Hamilton'schen Princip erfolgen. Die Rechnung gestaltet sich natürlich recht complicirt und kann auszüglich nicht wiedergegeben werden, sodass es genügen muss, die Ergebnisse derselben in folgende Sätze zusammenzufassen:

1) Die Präcessionsconstanten eines flüssigen Sphäroids unterscheiden sich von denjenigen eines starren nur um fast unmerkliche Grössen; insbesondere ist auch bei jenen die Schiefe der Elliptik constant, d. h. blos periodisch veränderlich; und nur die Rotationsgeschwindigkeit ist nicht mehr, wie bei dem starren Körper constant, sondern ergibt sich als einer periodischen Variation unterworfen, deren Periode von dem Umlauf des störenden Körpers abhängt.

2) Grössere Unterschiede ergeben sich erst, wenn man annimmt, dass die auf dem flüssigen Sphäroid stattfindenden periodischen Bewegungen den theoretisch für sie abgeleiteten Gesetzen nicht gehorchen, sondern jene Anomalien zeigen, wie solche beispielsweise die Ebbe- und Fluthbewegungen auf der Erde aufweisen. Es ist dann die Rotationsgeschwindigkeit eines derartigen Sphäroids auch noch einer säcularen Variation unterworfen und nicht blos einer periodischen, und ebenso auch die Schiefe der Elliptik.

Erwägt man, dass die letztere Annahme den auf der Erdoberfläche bestehenden Verhältnissen mehr entspricht, als die erstere, die die Erde als absolut flüssig voraussetzt, so kann man hieraus schliessen, dass diese zwei säcularen Variationen in der Rotationsgeschwindigkeit und der Schiefe der Ekliptik auch bei der Erde thatsächlich vorhanden sind, und dass die erstere speciell sogar einen merklichen Einfluss hat, indem sie eine scheinbare säculare Acceleration des Mondes in seiner Bahn im Maximalbetrage von 2° 36′ in einem Jahrhunderte verursacht. Wird aber dies alles richtig anerkannt, dann ist hiermit gleichzeitig ausgesprochen, dass eine vollständige Theorie der Rotations- und Präcessionsbewegung der Erde, die allen auf der Erde gegebenen Verhältnissen Rechnung tragen will, im innigsten Zusammenhange steht mit der Theorie der Ebbe- und Flutherscheinungen, derart, dass eine Erklärung der Unregelmässigkeiten in diesem Erscheinungsgebiete auch einen Fortschritt in unserer Kenntniss von den Störungen der Rotationsbewegung der Erde bedingt. F. A.

---

14. *A. H. Leahy. Ueber die Pulsationen von Kugeln in einem elastischen Mittel* (Cambr. Phil. Trans. **14**, p. 1—18. 1885. Sep.).

Zur Erklärung der bekannten Bjerknes'schen Erscheinungen können folgende allgemeine Betrachtungen dienen. Angenommen eine periodische Kraft von der Art von Oberflächenspannungen oder Drucken wirke auf eine Kugel, deren Mittelpunkt im Raume festliegt, und welche in einfach periodischer Bewegung pulsirt. Da die Grösse der auf den Körper wirkenden Kraft variirt, wie die Grösse der Oberfläche, so wird die Wirkung der Kraft am grössten sein,

wenn die Oberfläche am grössten ist. Wenn daher die Kraft eine einfache periodische Function der Zeit ist, und die Periode mit derjenigen der Pulsationen übereinstimmt, so wird der Gesammteffect während einer vollständigen Oscillation in einem Drängen des Körpers in diejenige Richtung bestehen, in welcher die Kraft wirkte, als die Oberfläche der Kugel am grössten war. In dem Falle nun, wo zwei Kugeln *A* und *B* in einer incompressiblen Flüssigkeit pulsiren, wächst die Druckänderung infolge der Pulsationen von *A* mit dem Zeitdifferential der Geschwindigkeit nach dem Radiusvector vom Centrum von *A* aus. Die Wirkung dieser Druckänderung auf *B* ist natürlich auf der *A* zugewandten Seite grösser, als auf der anderen und wird daher in einer Abstossung bestehen, während die Geschwindigkeit wächst, in einer Anziehung, während sie abnimmt. Nun ist aber die Geschwindigkeit eine abnehmende, wenn das Volumen von *A* grösser als im Durchschnitt ist; folglich wird bei gleicher Pulsationsphase von *A* und *B* letzteres eine Anziehung erfahren, wenn sein Volumen am grössten ist; der Gesammteffect wird also nach dem Gesagten ebenfalls in einer Anziehung bestehen. Und entsprechend in dem umgekehrten Falle.

Anders jedoch, wenn die Volumenänderungen in einem elastischen Mittel stattfinden. In diesem Falle wird nämlich bei kleinen Verrückungen überhaupt keine Strömung an der Oberfläche von *B* stattfinden, und die Kraft wird nicht von der Geschwindigkeit und ihren Aenderungen, sondern von den absoluten Deformationen abhängen. Sind die Verrückungswellen lang im Vergleich mit der Entfernung zwischen *A* und *B*, so wird, wenn *A* sich ausdehnt, das Mittel zusammengedrückt werden, und die Wirkung auf *B* wird eine Abstossung sein, wenn das Volumen von *A* grösser als im Durchschnitt ist. Es tritt also eine Umkehrung der Erscheinung ein, gleiche Phasen ergeben Abstossung, ungleiche Anziehung. Im Lichtäther z. B. würde dieses Resultat bis zu zwölf Meilen Entfernung zwischen den beiden Kugeln gültig bleiben, wenn wir annehmen, dass 1000 Pulsationen in der Secunde stattfinden.

Was schliesslich das Gesetz betrifft, nach welchem die Kraft mit der Entfernung sich ändert, so findet sich in erster

Annäherung das Gesetz des umgekehrten Quadrates, sowohl für die Anziehung bei ungleichen, als für die Abstossung bei gleichen Phasen. Bei zweiter Annäherung kommt noch ein Glied hinzu, welches stets eine Abstossung darstellt und nach dem Gesetze des umgekehrten Cubus variirt.

Der Verf. deutet zum Schlusse an, in welcher Weise diese Ergebnisse auf die electrischen Erscheinungen angewandt werden können. F. A.

---

15. ***K. Pearson.*** *Ueber die Bewegung kugelförmiger und ellipsoidischer Körper in Flüssigkeiten* (Quart. J. Math. 20, p. 60—80 u. 184—211. 1883).

In dem ersten Abschnitt dieser Abhandlung, welcher das Problem zweier oder mehrerer Kugeln in einer Flüssigkeit behandelt, sind weniger die Resultate, als die Methoden neu; gegenüber denjenigen von Bjerknes und Kirchhoff sind die letzteren, wie der Verf. meint, kürzer. Völlig neu hingegen sind die Ergebnisse des zweiten Abschnittes, welcher sich mit dem entsprechenden Problem für zwei oder mehrere Ellipsoide beschäftigt, und zwar unter der Annahme, dass 1) die Ellipsoide keine Rotationsbewegung besitzen, 2) ihre Abstände gegen ihre linearen Dimensionen so gross sind, dass die vierte Potenz des Verhältnisses der letzteren zu den ersteren vernachlässigt werden kann, und dass 3) ein Geschwindigkeitspotential existirt. Bei zwei Ellipsoiden erhält man das Resultat, dass die Bewegung des einen parallel zu einer seiner Axen a gleich derjenigen ist, die aus der Masse eines Flüssigkeitsvolumens $A/(2-A)$ (bezogen auf das Volumen des Ellipsoids gleich Eins) zu diesem Ellipsoid resultiren würde. A ist dabei das bekannte Integral:

$$A = abc \int_0^\infty d\lambda \frac{1}{(a^2+\lambda)\sqrt{(a^2+\lambda)(b^2+\lambda)(c^2+\lambda)}}.$$

Ebenso verhält es sich in Bezug auf die anderen Axen und das andere Ellipsoid. Der Gesammtwerth der kinetischen Energie des Systems enthält aber noch andere Glieder, und diese stellen, wie leicht zu erkennen ist, das gegenseitige Potential gewisser magnetischer Körper dar, an deren Bestimmung der Verf. nun geht.

Zum Schlusse versucht der Verf. unter gewissen, allerdings bestreitbaren Annahmen die Ergebnisse seiner Untersuchung auf das Problem der Collision von Schiffen anzuwenden. In dieser Beziehung möge es genügen, hier nur folgende allgemeine Uebersicht zu geben. Die Curse zweier Schiffe mögen so beschaffen sein, dass das Schiff A auf die Mitte des Schiffes B losfährt. Es finden alsdann folgende hydromagnetische Wirkungen statt: 1) wenn A und B sich in derselben Richtung bewegen, dann wird: a) der hydromagnetische Effect auf B der sein, seinen Curs mit A parallel zu machen, und b) der Effect auf A wird der sein, seinen Curs gegen den von B senkrecht zu stellen. Jenachdem also A oder B diesem Bestreben besser widersteht, wird der Zusammenstoss längsseitig oder breitseitig sein. Wenn dagegen 2) A und B in entgegengesetzten Richtungen sich bewegen, so wird a) B sich senkrecht zu dem Curse von A und b) A sich parallel zu dem Curse von B zu stellen suchen. Der Charakter der Collision wird also in den beiden den obigen entsprechenden Fällen gerade der umgekehrte sein.

In einem dritten Abschnitte will der Verf. die hydromagnetischen Kräfte auf die Atomtheorie anwenden. F. A.

---

16. ***H. Poincaré.*** *Ueber das Gleichgewicht einer rotirenden Flüssigkeitsmasse* (C. R. **102**, p. 970—972. 1886).

Auf die Note Matthiessen's erwidert der Verf., indem er dessen Priorität gegenüber Thomson und Tait anerkennt, einige Bemerkungen über die Verschiedenheit der Methoden macht, hervorhebt, was seiner Abhandlung (Beibl. **10**, p. 326) eigenthümlich ist und schliesslich auf eine in russischer Sprache geschriebene, 1884 veröffentlichte, denselben Gegenstand behandelnde Abhandlung von Liapunoff hinweist. F. A.

---

17. ***H. W. Parker.*** *Ein sich auflösender Rauchring* (Science **8**, p. 36. 1886).

Aus einer Locomotive erhob sich ein Rauchring zur Höhe von ca. 150′ und erreichte einen Durchmesser von 20—25′. Er riss plötzlich, und der Rauch bewegte sich längs der Linie des Ringes nach zwei Mittelebenen. E. W.

---

18. ***J. Weingarten.*** *Ueber die unendlich kleinen Deformationen einer biegsamen, unausdehnbaren Fläche* (Ber. d. Berl. Ak. 1886, p. 83—91).

Die Abhandlung hat einen ausschliesslich geometrischen Inhalt. Lck.

---

19. ***E. Dreher.*** *Ueber die Natur der Torsionsschwingungen* (Natur 1886, p. 193—194).

Die Torsionsschwingungen, welche man an einem Weinglas durch Bestreichen des Randes mit feuchtem Finger hervorruft, erklärt der Verf. dadurch entstanden, dass sich die Glaswand in Streifen theilt, welche vom Boden zum Rande aufsteigend beim Tönen des Glases Transversalschwingungen parallel dem Rande ausführen. Enthält das Glas eine Flüssigkeit, so seien die Streifen breiter als im leeren Glas, der Ton deshalb tiefer. Je mehr Flüssigkeit das Glas enthalte, um so tiefer werde der Ton durch Verbreiterung der Streifen. Lck.

---

20. ***D. Herman und F. Rutley.*** *Ueber den mikroskopischen Charakter einiger Proben von entglastem Glase mit Notizen über gewisse analoge Structuren in Felsarten* (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 87—107. 1885).

Die Verf. beschreiben sehr eingehend sowohl die Versuchsbedingungen, bei denen sie die Entglasung verschieden geformter Glasstücke vornahmen, als auch die entstandenen Krystallisationen. Die Arbeit hat durch ihre Beziehungen zu den Entglasungserscheinungen in manchen Felsarten besonders geologisches Interesse, da man über die Entstehungsart derselben in diesem Fall nichts Genaueres weiss. E. B.

---

21. ***H. Vater.*** *Der Apparat von Warburg und Koch zur Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten, sowie Anwendung desselben auf zur Axe senkrechte Platten von Kalkspath und Apatit* (Ztschr. f. Kryst. u. Min. **11**, p. 549—586. 1886).

Der Verf. geht von der Frage aus, ob es nicht möglich ist, Elasticitätsuntersuchungen derart anzustellen, dass dieselben als relativ leicht anwendbares Mittel dienen können, über

die Symmetrieverhältnisse der Krystalle Aufschluss zu erhalten. Da es hierbei darauf ankommt, möglichst wenig Material nöthig zu haben, so bediente sich der Verf. des Apparates von Warburg und Koch und der von Groth angeregten Methode der Untersuchung kreisförmiger Platten. Der Verfasser gibt zunächst (p. 551—569) eine sehr eingehende Beschreibung des Apparates mit den Veränderungen die er an demselben hat anbringen lassen, und einigen Andeutungen über Aenderungen, die sich bei einer erneuten Ausführung des Apparates empfehlen dürften. Es wurden dann einige Versuche angestellt über diejenige Senkung der Platte, die durch Eindrücke der Lagerkanten in die Platte und durch die Durchbiegung der Lagerkanten selbst hervorgerufen wird. Bei der Berechnung der nun folgenden Beobachtungen an den kreisförmigen Platten benutzt der Verf. die von Beckenkamp abgeleitete Formel. In dieser ist aber eine Annahme enthalten, die nicht erfüllt ist, und daher lassen sich Abweichungen der so gefundenen Werthe der Elasticitätscoëfficienten von den aus Beobachtungen an Stäbchen abgeleiteten erwarten, was durch Versuche an Glas und Flussspath bestätigt wird. Schliesslich gelangen einige Versuche mit Platten von Kalkspath, Apatit (und Beryll) zur Besprechung.

Die Resultate des Verf. sind nun in seinen eigenen Worten die folgenden:

Die Untersuchung der Biegung kreisförmiger Platten ermöglicht, die Gleichheit, bezw. Ungleichheit der Elasticität in den Richtungen der Durchmesser festzustellen.

Die von Beckenkamp entwickelte Formel für die Berechnung der Elasticitätscoëfficienten [E'] aus den Biegungen kreisförmiger Platten liefert keine beträchtliche Annäherung. Nahezu gleich grosse und gleichmässig aufgelegte Platten von Glas und Kalkspath, deren Elasticität in allen Richtungen der Fläche der Platten gleich ist (vgl. unter 2), ergaben Werthe für E', welche zu den aus der Biegung von Stäbchen dieser Substanzen berechneten Elasticitätscoëfficienten E in einem nahezu constanten Verhältnisse stehen:

bei Glas $E' = 0{,}73\ E$,
bei Kalkspath $E' = 0{,}76\ E$.

Jedoch scheint für Platten, deren Elasticität in verschiedener Richtung der Fläche derselben verschieden ist, aus dem Vergleich meiner Beobachtungen am Flussspath mit derjenigen von Voigt hervorzugehen, dass beide Methoden (Kreisplatte und Stäbchen) in diesem Falle kein constantes Verhältniss ergeben. In dieser Richtung sind noch weitere Untersuchungen anzustellen.

2) Die Elasticität des Kalkspaths und des Apatits ist in allen in der krystallographischen Basis gelegenen Richtungen gleich. Dieses Resultat stimmt bezüglich des Kalkspaths mit der von Voigt[1]) für den Biegungscoëfficienten der rhomboëdrischen Krystalle aufgestellten Formel überein.

3) Die Elasticitätscoëfficienten von Kalkspath und Beryll werden bei stärkerer Belastung grösser.

4) Die von Beckenkamp[2]) am Alaun beobachtete stetige Abnahme des Elasticitätscoëfficienten bei wiederholter Belastung fand ich ebenfalls bei sämmtlichen untersuchten Substanzen: Glas, Flussspath, Kalkspath, Apatit und Beryll. Die ersteren drei Substanzen blieben jedoch trotzdem intact und erlangten nach einiger Zeit ihre frühere Elasticität wieder. Die beiden letzteren Substanzen zeigten hingegen haarförmige Spältchen, bezw. Sprünge, und veränderten, wenn man so sagen darf, ihre Elasticität dauernd.

5) Es ist auffällig, dass der vollkommen spaltbare Flussspath und der sehr vollkommen spaltbare Kalkspath bei den Biegungen intact geblieben sind, während der nur undeutlich spaltbare Apatit und der ausser in der Richtung der gebogenen Hauptsymmetrieebene nicht spaltbare Beryll durch die Biegungen in ihrem Moleculargefüge gelockert wurden. Vielleicht steht dies damit im Zusammenhange, dass nach Mallard[3]) die letzteren beiden Mineralien aus Subindividuen von niederer Symmetrie aufgebaut sind und nur durch Pseudosymmetrie hexagonal erscheinen. Die verschiedenen Krystallen entnommenen Beryllplatten zeigten die von Mallard a. a. O. beschriebenen optischen „Anomalien“ in typischer Weise; die Apatitplatte gab hingegen ein normales Interferenzbild. Die

1) W. Voigt, Wied. Ann. **16**, p. 411. 1882.
2) J. Beckenkamp, Ztschr. f. Kryst. u. Min. **10**, p. 58. 1885.
3) Mallard, Ann. d. Mines **10**. 1876.

optischen Eigenschaften dieser drei Platten sind durch die Biegungen etc. nicht beeinflusst worden. E. B.

---

22. ***Magie.*** *Ueber eine neue Methode, die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten zu messen* (Sill. J. (3) **31**, p. 189—193. 1886).

Poisson hat für Luftblasen, welche unter einer ebenen Platte in einer Flüssigkeit sich befinden, die folgende Relation aufgestellt:

$$a = \frac{k}{\sqrt{2}\cos\frac{\omega}{2}} + \frac{a^2}{\mu\sqrt{2}\cos\frac{\omega}{2}} - \frac{a^2}{3l'\sqrt{2}\cos^2\frac{\omega}{2}}\left(1-\sin^3\frac{\omega}{2}\right).$$

Dabei ist mit a die Capillaritätsconstante bezeichnet, mit k die Höhe der Blase, mit ω der Randwinkel, mit μ der Krümmungsradius an der tiefsten Stelle der Blase; endlich ist $l' = l + (\sqrt{2}-1)a$, wo l der Radius des grössten Querschnittes der Blase ist. Gewöhnlich nimmt man für benetzende Flüssigkeiten $\omega = 0$ an. Dann wird die Gleichung, wenn $\mu = \infty$ angenommen wird:

$$a = \frac{k}{\sqrt{2}} - \frac{a^2}{3\sqrt{2}l'}.$$

Ob diese Voraussetzung aber gerechtfertigt ist, ist trotz der zahlreichen Arbeiten von Quincke, Wilhelmy, Traube und anderen nicht mit Sicherheit festgestellt. Der Verf. hält es daher für nöthig, die Messungen der Capillarconstante nach möglichst verschiedenen Methoden vorzunehmen.

Zur Messung der Höhe der Luftblase war statt des Fernrohres an einem Kathetometer ein verticales Mikroskop angebracht, auf dessen Objectiv in der Mitte ein kleines Stück weisses Papier geklebt war. Durch eine Glühlampe wurde mit Hülfe eines Spiegels das Papier intensiv erleuchtet. Es wurde sodann das Mikroskop das eine mal auf das von der fast ebenen Oberfläche der Blase erzeugte Bild des Papiers, das zweite mal auf das von der unteren Glasfläche reflectirte Bild eingestellt. Die Differenz beider Ablesungen gibt direct die Höhe der Blase. Es gelang, Blasen von fast genau kreisförmigem Querschnitt bis zu einem Durchmesser

von 10 cm herzustellen; die Messung desselben geschah mit einem gewöhnlichen Maassstabe mit genügender Genauigkeit.

Einige der Zahlen mögen genügen, um die erwähnte Genauigkeit anzugeben.

Wasser				Olivenöl		Petroleum	
Temp.	a^2	Temp.	a^2	Temp.	a^2	Temp.	a^2
22° C.	15,09	6° C.	15,40	18,6° C.	7,49	15,4° C.	6,64
22	14,96	6	15,18	19	7,32	15,4	6,89
19	15,18	6	15,31	18	7,45	15,2	6,74
19	15,07	7	15,38	18	7,39	16,5	6,74
19	15,03						

Die Uebereinstimmung mit den Resultaten von Quincke, Brunner, Frankenheim und Sondhaus ist eine genügende, wenngleich ein sicherer Schluss auf die Grösse des Randwinkels auch hier nicht zu ziehen ist. Der Verf. denkt, ausführliche Messungsreihen in nächster Zeit vorzunehmen.

Sgr.

---

23. *S. Holman. Ueber die Abhängigkeit der Reibung der Gase von der Temperatur* (Proc. Amer. Ac. **21**, p. 1—44; Phil. Mag. (5) **21**, p. 199—222. 1886).

Der Verf. hat mit Benutzung der Transpirationsmethode die innere Reibung von Luft und Kohlensäure untersucht; für Luft wurden die Beobachtungen mit Temperaturen zwischen 0° und 124° C., für Kohlensäure zwischen 0° und 225° ausgeführt. Der Druck beim Eintritt und beim Austritt aus der Capillaren wurde durch besondere Vorrichtungen constant erhalten und die Gase möglichst frei von Beimengungen benutzt. Das Gas strömte durch zwei hinter einander geschaltete, möglichst gleiche Capillaren, von denen sich die eine im schmelzenden Eise, die andere in einem auf verschiedene Temperaturen t erwärmtem Oelbad befand. Es ergibt sich das Verhältniss der Reibungscoëfficienten bei 0° und bei t^0 nach der folgenden Gleichung:

$$\frac{\eta_t}{\eta_0} = \frac{R_2^4 \lambda_1}{R_1^4 \lambda_2} \frac{p_2^2 - p_3^2}{p_1^2 - p_2^2} \frac{1 + 3\Delta t}{1 + \alpha t}.$$

Darin bedeutet η_t den Reibungscoëfficienten bei der Temperatur t^0, η_0 den Reibungscoëfficienten bei der Temperatur 0°, R_2 den Radius, λ_2 die Länge der auf t^0 erwärmten Capillare,

R_1 den Radius, λ_1 die Länge der auf 0^0 befindlichen Capillare, p_1 den Druck beim Eintritt in die erste Capillare, p_2 den Druck beim Austritt aus der ersten und Eintritt in die zweite Capillare, p_3 den Druck beim Austritt aus der zweiten Capillare, A den linearen Ausdehnungscoëfficient des Glases, α den mittleren Ausdehnungscoëfficient zwischen 0^0 und t^0 beim Druck p_2.

Der zu messende Quotient η_t/η_0 ist nur wenig von Eins verschieden. Es ist daher nöthig, möglichst genau arbeiten zu können. Die Messung der einzelnen Grössen lässt sich mit hinreichender Genauigkeit ausführen. Es kam also hauptsächlich darauf an, die Temperaturen und Drucke möglichst constant zu erhalten. Der Verf. glaubt, die Richtigkeit seiner Zahlen bis auf 0,5 % garantiren zu können, selbst bei den höchsten Temperaturen, welche er benutzt hat. Dass keine erheblichen constanten Fehler vorhanden waren, schliesst Holman aus der guten Uebereinstimmung der Resultate, welche er für Luft mit ganz verschiedenen Apparaten erhalten hat.

Luft. I. Reihe (1876):

$\eta_{100}/\eta_0 =$ 1,272 1,267 1,271 1,273 1,277 1,259 Mittel 1,270

II. und III. Reihe (April 1878). Capillaren schraubenförmig gewickelt, um bei grösserer Länge leichter Temperaturconstanz zu erreichen. Die Resultate dieser Reihe erweisen sich als unbrauchbar, weil die Dimensionen der Röhren sich nicht mit genügender Genauigkeit messen liessen.

IV. Reihe (October bis December 1878). Capillare gerade, Länge etwa 30 cm, Durchmesser 0,011 cm; beide Capillaren aus einem Stück geschnitten, um möglichst gleiche Röhren zu erhalten. Die Hauptbeobachtungen dieser Reihe sind dargestellt durch die Formel:

$$\frac{\eta_t}{\eta_0} = 1 + At + Bt^2, \text{ wo } A = 0{,}0_2 2821;\ B = -0{,}0_5 149,$$

im Intervall 0—100°.

V. Reihe (April 1880) enthält die sichersten Resultate. Die Mittelwerthe sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

$p_1 - p_2$	$p_2 - p_3$	t_2	η_2/η_1
ca. 92	ca. 113	13,95	1,0377
„ 84	„ 122	42,97	1,1180
„ 77	„ 129	67,81	1,1850
„ 72	„ 133	88,77	1,2411
„ 70	„ 136	99,21	1,2698
„ 65	„ 141	124,41	1,3306

Aus dieser fünften Reihe zwischen 0° und 100° gibt die Methode der kleinsten Quadrate:

$$\frac{\eta_t}{\eta_0} = 1 + 0{,}0_2 2751\, t - 0{,}0_6 34\, t^2.$$

Kohlensäure. Hier ergibt sich die empirische Relation:

$$\frac{\eta_t}{\eta_0} = 1 + 0{,}0_2 3725\, t - 0{,}0_5 264\, t^2 + 0{,}0_8 417\, t^3.$$

Die Unabhängigkeit von η vom Drucke wurde in Einklang mit den früheren Arbeiten auch von Holman bestätigt.

Das Hauptresultat der ganzen Untersuchung kann man dahin zusammenfassen, dass der Reibungscoëfficient für Luft und Kohlensäure weder der Quadratwurzel, noch irgend einer einfachen Potenz der absoluten Temperatur proportional ist.

Sgr.

24. ***A. G. Bloxam.*** *Die Löslichkeit des Schwefels in Alkohol* (Chem. News **53**, p. 181. 1886).

Schwefel krystallisirt aus heissem Alkohol in schönen weissen Prismen, die aber sehr bald trübe und gelb werden.

E. W.

25. ***E. Detlefsen.*** *Die experimentelle Behandlung der Diffusion der Flüssigkeiten im elementaren physikalischen Unterricht* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 249—256. 1885).

Um zu zeigen, dass in einer Flüssigkeit eine andere von etwas höherem spec. Gewicht untersinkt, bringe man auf die Oberfläche des in einem hohen und nicht zu engen Cylinderglase enthaltenen Wassers einen an der Spitze eines Glasstabes hängenden Tropfen einer verdünnten Eosinlösung von der Concentration $^1/_{200}$. Der Tropfen breitet sich sofort aus und sinkt in rothen, wenig gebogenen Fäden auf den Boden des Gefässes. Dabei verbreiten sich die Fäden an ihren

Enden zu Ringen durch den Widerstand des Wassers. Diese Fäden sind aber nur im Anfang scharf begrenzt, schon nach wenigen Minuten werden ihre Contouren durch die Diffusion der Lösung in das Wasser unscharf. Schliesslich werden aus den Fäden wolkenartige Säulen, von denen man noch nach einer Stunde Spuren bemerken kann, bis sich auf dem Boden eine rothgefärbte, 1—2 cm hohe Schicht ablagert, deren nach oben gehende Verdünnung man deutlich beobachten kann.

Durch Umrühren der ganzen Flüssigkeit kann man dann die ganze Menge roth färben, ohne dass sich die Flüssigkeiten wieder scheiden, da eine völlige Lösung entstanden ist.

Infolge der Isotropie der Flüssigkeiten geht die Diffusion nach allen Seiten mit derselben Geschwindigkeit vor sich, und es hat namentlich die Schwere keinen Einfluss auf diesen Vorgang.

Um dies zu zeigen, benutzt man, um locale Strömungen zu vermeiden, am besten Kieselsäuregallerte, wie dies auch de Vries gethan, welche in ihren minimalen Hohlräumen viel Wasser aufnehmen kann.

Das Experiment stellt man am besten folgendermassen an: Man füllt ein cylindrisches Glasgefäss, das oben und unten geschlossen ist und in der Mitte eine in der Richtung des Gefässes umgebogene Ansatzröhre trägt mit einem Gemisch aus Salzsäure und ziemlich verdünnter Wasserglaslösung. Nachdem die Masse fest geworden ist, richtet man die Röhre auf und füllt die Ansatzröhre mit einer Indigolösung. Von hier dringt diese Lösung in die Gallerte ein und verbreitet sich in ihr nach oben und nach unten mit fast gleicher Geschwindigkeit.

Zur Messung der Diffusionsgeschwindigkeit wende man eine U förmig gebogene Glasröhre an, deren längerer Schenkel (50—120 cm) oben geschlossen ist, fülle den ganzen Apparat mit ausgekochtem destillirten Wasser, sodass es beim Aufrichten der Röhre diese ganz füllt. Darauf bringe man mittelst einer Pipette soviel Flüssigkeit, welche in das Wasser diffundiren sollte, in den kürzeren Schenkel, dass sie das leichtere Wasser aus demselben ganz verdrängt. Soll die Concentration constant bleiben, so wende man Stoffe mit

begrenzter Löslichkeit an, fülle den kürzeren Schenkel mit gesättigter Lösung, schiebe dann einen Glaswollpfropfen ein und lege auf denselben einige feste Stücke der zum Versuch dienenden Substanz.

Der Verf. hat mit verschiedenen Substanzen eine Reihe von Versuchen ausgeführt und die Resultate mit den Berechnungen verglichen, die sich aus dem Gesetz ergeben, dass die Steighöhen den Quadratwurzeln aus den seit Beginn des Versuches verflossenen Zeiten proportional sein müssen, wobei bei einigen Versuchen die berechneten Zahlen erst in der zweiten Decimale verschieden waren. O.

---

26. *C. Hintze. Ueber Cölestin von Lüneburg und das Studium von Vicinalflächen* (Ztschr. f. Kryst. 11, p. 220—235. 1886).

Messungen an einer Anzahl von Cölestinkrystallen, die neuerdings bei Lüneburg gefunden wurden. Dieselben führten noch nicht zu einer ganz befriedigenden Lösung der Frage nach den Gesetzmässigkeiten in der Lage der Vicinalflächen. Nach der Ansicht des Verf. ist nicht ausgeschlossen, dass diese Gesetzmässigkeiten sich weniger in den Parametern als in den Neigungen der Flächen selbst, also direct in den Winkeldifferenzen, zeigen. E. B.

---

27. *G. Govi. Ueber eine alte Bestimmung der einem bestimmten musikalischen Ton entsprechenden Schwingungszahl* (Rend. Acc. di Napoli 25, p. 106—107. 1886).

Mersenne war der erste, welcher mit Hülfe sehr langer Saiten, Orgelpfeifen und Pendelbeobachtungen Schwingungszahlen mass. Aus diesen Messungen geht u. a. hervor, wie sehr seitdem die Stimmung in die Höhe gegangen ist; das Normal *a* z. B. fand er zu 773 Schwingungen, übereinstimmend mit dem Italiener Stancari, während 200 Jahre später, um 1850 (also kurz vor der officiellen französischen Festsetzung von 870 Schwingungen) mehr als 900 daraus geworden waren.

Nebenbei bemerkt Govi, dass nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, Gassend, sondern Mersenne zuerst die Schallgeschwindigkeit bestimmt habe.

Zum Schluss findet sich eine Tafel der Schwingungszahlen der natürlichen und der temperirten Scala auf Grundlage des *a* gleich 870 einfachen Schwingungen. F. A.

---

28. ***A. Kurz.*** *Ueber Ausdehnungscoëfficienten* (Exner's Rep. d. Phys. **22**, p. 16—18. 1886).

Kurz veröffentlicht eine briefliche Bemerkung Tait's zu seiner früher (Beibl. **10**, p. 14) erwähnten Notiz. Er macht ferner auf zwei Versehen in Herwig's „Physikalische Begriffe und absolute Maasse" aufmerksam. Der mittlere Ausdehnungscoëfficient K zwischen den Temperaturen t und t_1 ist gegeben durch:

$$V_1 = V[1 + K(t_1 - t)], \quad \text{woraus: } K = \frac{V_1 - V}{V(t_1 - t)},$$

während bei Herwig (§ 41) steht:

$$K = \frac{V_1 - V}{V t_1 - V_1 t}.$$

Hieraus folgt als Gleichung für den „wahren Ausdehnungscoëfficienten":

$$K_t = \frac{1}{V}\frac{dV}{dt}, \quad \text{während es bei Herwig heisst: } K_t = \frac{1}{V\frac{dt}{dV} - t}.$$

Ar.

---

29. ***W. Holtz.*** *Ueber Breguet'sche Spiralthermometer für Vorlesungszwecke und über sehr empfindliche Hygrometer nach gleichem Princip* (Mittheil. d. naturwiss. Ver. von Neuvorpommern u. Rügen **17**, p. 63—76. 1886).

Der Verf. bespricht ausführlich die Anfertigung Breguet'scher Spiralthermometer, namentlich solcher, welche bei grosser Empfindlichkeit zugleich auf Temperaturschwankungen möglichst unmittelbar reagiren, und zeigt, wie man sich ihrer am zweckmässigsten bedient, um die Erzeugung der Compressionswärme und die Gesetze der strahlenden Wärme nachzuweisen. Die nach gleichem Princip construirten Hygrometer sind feine Messingspiralen, welche äusserlich eine fest anhaftende Leimschicht besitzen. Sie sind höchst empfindlich gegen die Schwankungen der relativen Feuchtigkeit, wenn sie auch voraussichtlich bei extremen Feuchtigkeits-

verhältnissen an Zuverlässigkeit verlieren. Der Verf. beabsichtigt, beide Instrumente auch für Spiegelablesung einzurichten.

30. **Grimaldi.** *Ueber die Gültigkeit der Formel von Van der Waals für Thiophen* (Gazz. Chim. Ital. **16**, p. 63—64. 1886).

Die Constanten der Zustandsgleichung von Van der Waals:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = RT$$

sind von Schiff für Thiophen bestimmt worden, und zwar $a = 0,0365$, $b = 0,00496$ durch Messungen bei Atmosphärendruck. Grimaldi hat bei demselben Drucke für verschiedene Temperaturen das Volumen bestimmt und aus der Zustandsgleichung mit Benutzung der obigen Werthe von a und b die Grösse R berechnet. Dieselbe ergibt sich nicht als eine Constante, sondern nimmt mit steigender Temperatur ab. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

t	T	v	$\frac{a}{v^2}$	R
0°	273	1,00000	0,0365	0,00377
20	293	1,02187	0,0349	0,00348
40	313	1,04527	0,0334	0,00343
60	333	1,07034	0,319	0,00329
80	353	1,09720	0,303	0,00318

R ist also nicht von T unabhängig, wie es nach Van der Waals sein sollte. Man wird also anzunehmen haben, dass a mit steigender Temperatur abnimmt; die Waal'sche Formel gilt also nur angenähert für den flüssigen Zustand, in Einklang mit den Untersuchungen von Grimaldi. Ueber die Ausdehnung des Aethers bei verschiedenen Drucken und Temperaturen (vgl. Ref. Beibl. **10**, p. 473). Sgr.

31. *A. Wüllner und O. Lehmann. Ueber die Entzündbarkeit explosibler Grubengasgemische durch electrische Funken und glühende Drähte* (Anlagen zum Hauptbericht der preuss. Schlagwettercommission **3**, p. 193—221. Ernst & Korn, 1886).

Die Explosionen wurden erzeugt in einem cylindrischen Glasgefässe von 16,5 mm Durchmesser und ca. 150 mm Höhe, durch welches continuirlich ein Strom des Gemisches von Grubengas und Luft, deren Mengenverhältniss bekannt war, hindurchströmte. Durch den verschliessenden Gummistopfen waren bei der ersten Versuchsreihe zwei Electroden eingeführt, zwischen welchen Oeffnungsfunken eines galvanischen Stromes, Entladungsfunken einer Leydener Flasche oder ein kleiner Lichtbogen erzeugt werden konnte.

Es ergab sich, dass Oeffnungsfunken zwischen Kupferdrähten erst, doch nicht immer, zünden, wenn die Stromstärke mehr als 15 Amp. beträgt, mit Sicherheit dagegen bei mehr als 18 Amp. Bei Eisendrähten erfolgte die Zündung etwas leichter und insbesondere, wenn sie durch wiederholte Stromunterbrechung heiss geworden waren, konnte schon bei 8 Amp. Zündung erfolgen. Weit schwieriger erfolgte die Zündung bei Gaskohle, mit Sicherheit erst bei 20 Amp., ja es konnte sogar ein kleiner Lichtbogen bis zu 10 Amp. Stärke unterhalten werden, ohne dass Explosion zu bemerken war. Aehnlich erfolgte die Zündung durch die Funken von Leydener Flaschen erst bei Ueberschreiten einer bestimmten Schlagweite, z. B. bei einer Flasche von ca. 2000 qcm Belegung bei Funken von über 0,5 mm Länge. Mit Verkleinerung der Belegung vergrösserte sich diese Grenzschlagweite, und eine Influenzmaschine ohne Flaschen vermochte erst bei Funkenlängen über 5 mm Zündung zu bewirken.

Die Versuche mit glühenden Drähten wurden ganz analog ausgeführt, indem zwischen die Electroden ein feiner Uförmig gebogener Draht von ca. 50 mm Länge eingespannt und durch einen regulirbaren electrischen Strom zum Glühen gebracht wurde. Durch Vergleich der Lichtintensität mit der Lichtintensität (gleichfalls durch einen electrischen Strom) zum Schmelzen gebrachter Metalle von bekanntem Schmelzpunkt unter Vermittelung einer kleinen Glühlampe und gra-

phische Interpolation wurde die Temperatur bestimmt. Es ergab sich:

1. Kein Grubengasgemisch wird durch schmelzenden Silberdraht entzündet.

2. Kupferdraht zündet, soweit erkennbar, höchstens im Momente des Durchschmelzens. Möglicherweise erfolgt aber in einzelnen Fällen (Kupfer-Drahtnetz, Gemische 1:10 und 1:14) die Zündung kurz zuvor, sodass das Durchschmelzen die Folge der Explosionswärme ist.

3. Platindraht von 0,15 mm Durchmesser kann in Gemischen, die weniger als 11 Luft auf 1 Grubengas enthalten, durchgeschmolzen werden, ohne zu zünden; in luftreicheren Mischungen zündet er erst bei Temperaturen über 1650°, d. h. über dem Schmelzpunkte des reinen Eisens. Es ist dabei gleichgültig, ob das Gas langsam oder rasch an dem Drahte vorbeiströmt.

4. Platindraht von 0,5 mm Durchmesser entzündet das Gemenge 1:14 bei langsamem Gasstrom schon bei 1480°, d. h. bei einer Temperatur, welche etwas höher liegt als der Schmelzpunkt des Nickels. Er zündet erst bei Temperaturen über 1700°, d. h. in der Nähe der Platin-Schmelzhitze, wenn das Gemisch die Zusammensetzung 1:10 besitzt. Die Explosion ist dann am heftigsten. Für die übrigen Mischungsverhältnisse liegt die Zündungstemperatur zwischen diesen Grenzen. Bei langsamem Gasstrome erfolgt die Zündung stets bei niedrigerer Temperatur als bei raschem.

5. Platindraht von 0,95 mm Dicke entzündet das Gemenge 1:14 bei langsamem Strome schon bei 1170°, d. h. wenig über dem Schmelzpunkte des Kupfers. Bei rascher Bewegung des Gases zeigt sich, namentlich bei luftreichen Gemengen, die Zündungstemperatur wesentlich erhöht.

6. Platin-Drahtnetz zündet weit leichter als alle einfachen Drähte. Das Gemenge 1:14 wird schon bei einer Temperatur etwas unter dem Schmelzpunkte des Kupfers entzündet, und bei einer nur wenig höheren Temperatur auch das stärkst explodirende Gemisch 1:10.

7. Das in allen Fällen am leichtesten entzündliche Gemisch ist das im Verhältniss 1:14.

8. Dem Gemenge 1:10 entspricht bei Platindraht von

0,5 mm Dicke ein Maximum, bei Platin-Drahtnetz ein Minimum der Entzündungstemperatur. Es verursacht die heftigsten Explosionen.

9. Glühende Drähte zünden bis zu gewisser Grenze um so leichter, je grösser ihre Oberfläche; um so grösser ist dann aber auch der Einfluss der Geschwindigkeit des Gasstroms.

10. Grössere Geschwindigkeit bedingt stets höhere Zündungstemperatur, d. h. erschwert die Zündung.

11. Eisendraht zündet schwieriger als Platindraht, und zwar bei dünneren Drähten meist erst beim Durchbrennen in der Nähe des Schmelzpunktes. Sehr dünne Drähte brennen durch, ohne zu zünden.

12. Sämmtliche Resultate gelten für eine Temperatur von 15—17° C. und mittleren Barometerstand. Die Zündungstemperatur scheint übrigens hiervon nicht wesentlich (d. h. innerhalb der praktisch in Betracht kommenden Aenderungen) abhängig zu sein.

---

32. ***W. Ramsay* und *S. Young*.** *Studium der thermischen Eigenschaften des Aethyloxyds* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 381—382. 1886).

Die Verf. haben die Ausdehnung des flüssigen Körpers, die Dampfspannung, die Compressibilität im gasförmigen und flüssigen Zustand untersucht. Sie haben daraus die Dichten des gesättigten Dampfes und die Verdampfungswärme berechnet; die Versuche gehen von —18 bis 223° C.

Der gesättigte Aetherdampf besitzt wie der des Alkohols eine abnorme Dampfdichte, die mit der Temperatur und dem entsprechenden Drucke wächst. Bei 0° ist sie noch abnorm. Die kritische Temperatur ist 194,0° C., der kritische Druck 35,65 Atmosph. E. W.

---

33. ***F.-M. Raoult*.** *Ausdehnung der allgemeinen Erstarrungsgesetze auf das Thymol und Naphtalin* (C. R. **102**, p. 1307—8. 1886).

Der Verf. hat aus Versuchen mit Wasser, Benzol, Nitrobenzol, Aethylenbibromid, Ameisensäure, Essigsäure den Satz abgeleitet:

Ein Molecül irgend einer Verbindung, das sich in 100 Molecülen irgend einer Flüssigkeit löst, erniedrigt den Gefrierpunkt um ca. 0,62°. Da die obigen Lösungsmittel alle nahe bei 0° erstarren, so hat der Verf. seine Versuche auf Thymol mit dem Erstarrungspunkt (E.-P.) 48,55° und Naphtalin (E.-P.) 80,10° ausgedehnt.

Die in 100 Theilen gelöste moleculare Menge von organischen Substanzen, von Chlorüren etc. würde den E.-P. beim Thymol um 92° erniedrigen. Beim Naphtalin würden die Metallchlorüre und die organischen Substanzen mit Ausnahme der Alkohole und Säuren eine Erniedrigung von 82° bewirken, letztere nur von 41°, ebenso verhält es sich bei Benzol, Nitrobenzol und Methylenbibromid.

Dividirt man die normale moleculare Erniedrigung durch das Moleculargewicht des Lösungsmittels, so erhält man die Erniedrigung, die ein in 100 Molecülen gelöstes Molecül hervorrufen würde. Sie ist beim Thymol 92/150 = 0,61, beim Naphtalin 82/128 = 0,64°, sodass also für diese Körper auch das allgemeine Gesetz gilt. E. W.

---

34. ***B. Stewart.*** *Ueber eine Modification von Bunsen's Eiscalorimeter* (Rep. Brit. Assoc. 1883, p. 432).

Das Instrument ist ein Favre-Silbermann'sches Quecksilbercalorimeter. In die Röhre, in der die Reactionen vorgenommen werden, resp. in die die zu untersuchenden Körper eingeworfen werden, wird etwas Wasser gegossen; das Ganze wird von einem Kupfercylinder umgeben, der es nirgends berührt und der dann selbst mit schmelzendem Eis umgeben wird. E. W.

---

35. ***G. F. Fitzgerald.*** *Notiz über die Staubabstossung* (Proc. Dublin Roy. Soc. (2) 4, p. 338. 1886).

Der Verf. bringt die von Lodge beobachtete Thatsache, dass sich Staub nicht auf heissen Körpern niederschlägt, mit der Beobachtung von O. Reynolds über die Bewegung von Seidenfäden, die in Luft aufgehängt sind, zusammen. Reynolds erklärt dies daraus, dass die Strahlungen von der Seide absorbirt werden, und die Luft, die mit den kleineren Körpern

in Berührung ist, polarisirt wird und dadurch die Abstossung hervorruft. Danach würden kleine Körper in dichter Luft gerade ebenso wirken, wie die relativ grossen Scheiben des Radiometers in verdünnter Luft. E. W.

---

36. ***J. Macé de Lépinay.*** *Bestimmung der Wellenlänge der Linie* D_2 (C. R. **102**, p. 1153—55. 1886).

Die bisherigen Messungen ergaben für die Wellenlänge von D_2 in Centimetern:

$5{,}8989 \times 10^{-5}$ (Ditscheiner), $5{,}8922 \times 10^{-5}$ (Van der Willigen), $5{,}8891 \times 10^{-5}$ (Ångström).

Der Verf. bestimmt mittelst Talbot'scher Streifen die Längen der drei Kanten eines Parallelepipeds aus Quarz als Function der Wellenlänge und erhält daraus das Volumen in Einheiten der Wellenlänge D_2. Ausserdem bestimmt er das Volumen direct, aus dem spec. Gewicht 2,65085 und dem absoluten Gewicht. Danach ist $\lambda(D_2)$:

im Vacuum $5{,}8917 \times 10^{-5}$ (Milliliter)$^{1/3}$
in der Luft bei 0° $5{,}8900 \times 10^{-5}$ (Milliliter)$^{1/3}$.

Es tritt hier nicht der Centimeter ein, sondern die Seite eines Würfels, der bei 4° 1 g Wasser fasst.

Diese Resultate gestatten eine Annäherung von $^1/_{30000}$.

E. W.

---

37. ***George Gladstone.*** *Ueber die Refraction des Fluors* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 481—483. 1886).

J. H. Gladstone, der Bruder des Verf., bestimmte das Refractionsäquivalent des Fluors 1869 (Phil. Trans.) zu 1,45. Der Verf. hat die Untersuchungen neu aufgenommen und folgendes gefunden.

Die Molecularrefraction des Kryoliths $Na_3Al_2F_6$ berechnet sich aus den Messungen von Brewster ($n = 1{,}344$—$1{,}349$) zu 24,63; zieht man für Na_3 13,2 und für Al_2 9,7 ab, so bleibt für 6F nur 1,73, also für F 0,29. Die Molecularrefraction für CaF_2 berechnet sich zu 10,64; zieht man für Ca 10,0 ab, so bleibt für F_2 0,64, also F = 0,32. Aus neuen Messungen an KF erhält man die Molecularrefraction 8,15; zieht man für K 7,85 ab, so bleibt 0,30 übrig.

Aus den Bestimmungen von Topsoe und Christiansen ergeben sich folgende Werthe:

Substanz	Spec. Gew.	Index F	Index A	Refractions-äquivalent A	Refractions-äquivalent von Fluor
$CuF_2, SiF_4, 6H_2O$ . . .	2,182	1,4131	1,4049	58,16	0,62
$NiF_2, SiF_4, 6H_2O$ . . .	2,109	1,4027	1,3935	57,60	0,79
$ZnF_2, SiF_4, 6H_2O$ . . .	2,104	1,3926	1,3857	57,80	0,84
$MgF_2, SiF_4, 6H_2O$. . .	1,761	1,3558	1,3498	54,35	0,78
$MnF_2, SiF_4, 6H_2O$ . .	1,858	1,3690	1,3621	59,44	0,83

Da die Substanzen doppelbrechend sind, so hat der Verf. die Mittelwerthe der Brechungsindices zur Berechnung verwandt; die Atomrefraction setzt er für $6H_2O$ 35,556, für Si 7,4, für Cu 11,5; für Ni 9,9, für Zn 9,8, für Mg 6,7, für Mn 11,5.

Aus einer Bestimmung an $2NH_4F, SiF_4$ folgt die Atomrefraction für Fluor 0,59.

Die Werthe für die Atomrefraction von Fluor liegen also zwischen 0,3 und 0,8, sie ist also ungemein klein, kaum halb so gross als die irgend einer anderen Substanz. Die specifische Refraction von Chlor, Brom und Jod liegt bei 0,279, 0,191 und 0,193, die von Fluor zwischen 0,015 und 0,044.

E. W.

---

38. ***H. G. Madan.*** *Notiz über einige organische Substanzen von hohem Brechungsvermögen* (Phil. Mag. (5) 21, p. 245—248. 1886).

Der Verf. hat für Naphtylphenylketon folgende Brechungsexponenten für die Linien B und E gefunden:

$$B = 1{,}654, \qquad E = 1{,}678.$$

Die Dispersion ist gerade ebenso gross, wie bei Schwefelkohlenstoff.

Metacinnamen hat für die D-Linie einen Brechungsindex 1,593.

E. W.

---

39. ***L. Godard.*** *Photometrisches Fernrohr* (J. de Phys. (2) 5, p. 173—175. 1886).

Das Godard'sche Photometer unterscheidet sich von dem Glan'schen im wesentlichen dadurch, dass das Licht

der zu vergleichenden Quellen durch zwei Röhren geht, deren jede eine Objectivlinse, ein Foucault'sches und ein Nicol'sches Prisma trägt; die beiden Bilder werden nach zweifacher Reflexion durch ein gemeinschaftliches Ocular betrachtet. Ar.

40. ***J. T. Bottomley.*** *Ueber Strahlung der Wärme von derselben Oberfläche bei verschiedenen Temperaturen* (Nat. **33**, p. 85—86. 1885).

Der Verf. hat in der Beibl. **9**, p. 786 besprochenen Weise die Ausstrahlung glühender Drähte im Vacuum ermittelt und die Temperatur des Drahtes aus dem Widerstand bestimmt; der Druck betrug $^1/_{19}\,M$ ($M = {}^1/_{10}{}^6$ Atmosph.). Die Tabelle enthält die erhaltenen Resultate, sowie das Verhältniss der Strahlungen, das nach Stefan dem Verhältniss der vierten Potenzen der Differenz zwischen der absoluten Temperatur des strahlenden Körpers und der Umgebung proportional sein soll. Man hat:

Absolute Temp. des Drahtes (S)	absolute Temp. der Umgebung (T)	ausgesandte Energie (e)	Verhältniss e/e_1	Verhältniss $\frac{(S^4 - T^4)}{(S_1^4 - T_1^4)}$
298	288	1,087	1	1
383	—	6,636	6,1	16
798	—	78,12	71,9	438,8
823	—	98,0	90,2	499,8

E. W.

41. ***L. de Boisbaudran.*** *Ueber das Atomgewicht und das Spectrum des Germaniums* (C. R. **102**, p. 1291—95; **103**, p. 452—453. 1886).

Aus den Wellenlängen der Spectrallinien des Germaniums $\lambda = 468{,}0$ und $\lambda = 422{,}6$, im Vergleich zu denen von Si, Sn, Al, Ga und Zuhülfenahme des Satzes, dass in den verschiedenen natürlichen Familien die Aenderung in der Zunahme der Atomgewichte proportional der Aenderung der Zunahme in den Wellenlängen ist, hat der Verf. das Atomgewicht des Germaniums zu 72,27 berechnet; Winkler hatte 72,75 gefunden, mit der neuen Winkler'schen Bestimmung 72,32 stimmt der berechnete Werth noch besser.

E. W.

42. ***Ed. Linnemann.*** *Ueber ein neues Leuchtgas-Sauerstoffgebläse und das Zirkonlicht* (Monatsh. f. Chemie 6, p. 889—908. 1805).

Durch Vorrichtungen, welche wesentlich auf eine genaue Regulirung des Gaszuflusses abzielen, sowie dadurch, dass der letztere mit erheblichem Ueberdrucke eingeführt wird, ist es erreicht, dass der Sauerstoff erst vor der Düse verbrennt und hier einen eng begrenzten, aber äusserst heissen Flammentheil zu Stande kommen lässt. In diesem zeigten die Alkalimetalle ihre sämmtlichen Linien (z. B. Natrium seine fünf Doppellinien, Kalium 27 deutliche Linien), das continuirliche Licht des Kaliumspectrums löste sich in eine grosse Schaar sehr feiner, nahe bei einander stehender Linien auf, das Natriumspectrum zeigte im Blauviolett eine breite Linie, welche bisher noch nicht erwähnt wurde. Um die neue Gebläselampe auch zur Lichtentwickelung zu benutzen, bediente sich der Verf. mit grossem Vortheile kleiner Zirkonerdescheibchen. Die Lampe wird von dem Mechaniker P. Böhme in Brünn hergestellt. Eb.

---

43. ***W. J. Russel.*** *Spectroskopische Beobachtungen an gelöstem Cobaltchlorid* (Chem. News 51, p. 259—260. 1885).

Das charakteristische Absorptionsspectrum des Cobaltchlorids, gelöst in reinem und trockenem Kalium-, Natrium-, Calciumchlorid, Alkohol, Eisessig und Chlorwasserstoffsäure, tritt auch in der wässerigen Lösung des Cobaltchlorids auf.

Nimmt man eine Lösung, die nur ein schwaches Cobaltchloridspectrum zeigt, zur Vergleichung, so kann man mit ziemlicher Genauigkeit bestimmen, wann der Gehalt an dem wasserfreien Salz bei einer Lösung von wechselnder Concentration und Temperatur gleich dem in der Normallösung ist. Als Normallösung kann man eine solche mit 4,18 g $CoCl_2$ in 10 ccm Wasser bei 0° annehmen. Setzt man zu dieser Lösung x ccm Wasser, so ist bei t^0 die Erscheinung dieselbe, wie bei der ursprünglichen Lösung bei 0°:

x	2,1	2,9	4,3	7,4	8,9	10,3	12,1	15,0	16,0
t	26°	33°	43°	55°	63°	70°	75°	87°	95°

Geht man von der letzten Lösung aus, so erhält man bei Zusatz von 86,4 g HCl, 5,26 H_2SO_4, 2,47 $CaCl_2$ die Erscheinung wie in der Normallösung. Ein Zusatz von NaCl bewirkte dies erst beim Erhitzen zu 95°.

Zinkchlorid war ohne Einfluss, es bildet sich wahrscheinlich ein Doppelsalz. Cobaltbromid verhielt sich ebenso wie Cobaltchlorid, es entsprechen sich:

Normallösung	10 ccm	+8,0	+4,8	+7,4 ccm Wasser
bei *t*	0°	51°	57°	91°

E. W.

44. ***L. Godard.*** *Ueber die Diffusion der Wärme und den physischen Isomorphismus* (C. R. **102**, p. 1233—36. 1886).

Der Verf. hat gezeigt (Beibl. **10**, p. 353), dass bei der Diffusion der Wärme eine bestimmte Dicke der diffundirenden Schicht eine Rolle spielt, die mit der Lichtquelle sich ändert und mit der Wellenlänge zunimmt. Die Körper behielten ihre Diathermansie auch nach dem Pulvern.

Steinsalz zeigt eine Ausnahme, es ist athermochroitisch (Melloni), ebenso der Sylvin (Magnus). Die Grenzdicke ist dieselbe für die verschiedenen Lichtquellen. Dasselbe zeigen das isomorphe wasserfreie Chlorammonium, Bromkalium und Bromnatrium und Jodkalium und Bromnatrium. Eine Ausnahme macht Jodnatrium mit der Formel ($2NaJ + H_2O$).

E. W.

45. ***R. von Kövesligethy.*** *Helligkeitsbestimmungen der Nova bei χ^1 Orionis mit Berücksichtigung der Farbe* (Astron. Nachr. Nr. 2734, p. 371—376. 1885).

Aus der Lage des Energiemaximums im Spectrum des Sternes wird auf die Totalenergie geschlossen und aus dieser mit Hülfe einer der Stefan'schen ähnlichen Formel auf die Temperatur. Die Beobachtungen sprechen für eine gleichmässige Abnahme der Temperatur des Sternes, die selbst aber nicht angegeben ist.

Eb.

46. ***E. L. Trouvelot.*** *Ueber die Structur der Sonnenhülle* (Bull. Astron. 1885. 6, 8, 29 pp.).

An der Hand einer Auswahl aus seinen 15 jährigen Beobachtungen zeigt der Verf., dass die photosphärischen

Massen, die in den Fackeln zur intensivsten Lichtentwickelung gelangen, unter dem Einflusse einer erneuten Fleckenbildung in einzelne Flocken zertheilt, ja unter Umständen eine gänzliche Auflösung zu schwach bläulich oder violett leuchtenden Dämpfen erfahren können. Umgekehrt können sich bei zunehmender Beruhigung der Sonnenthätigkeit aus solchen Dämpfen, wie sie häufig Flecken und Flockengruppen schleierförmig überziehen, weissliche Flocken mit nach unten gesenkten, stielförmigen Verlängerungen abscheiden, die mit den fadenförmigen Penumbragebilden die grösste Aehnlichkeit haben. Desgleichen können sich Granulationen direct aus Fackeln über Flecken herausbilden, wenn die Thätigkeit erlahmt, ja vollständige Penumbrenstructur mit den charakteristischen Fadengebilden sah der Verf. sich aus der gleichmässig hell leuchtenden Masse einer Fackel entwickeln. Diese Beobachtungen gewinnen noch an Bedeutung durch den Umstand, dass die gesammte granulirte Sonnenoberfläche aus solchen senkrecht stehenden, dicht aneinander gedrängten Lichtfäden zu bestehen scheint, wie sich zeigt, wenn bei Fleckengruppen mit lebhafter Thätigkeit die Sonnenoberfläche durch schmale, sich weit hin schlängelnde Risse geöffnet wird, in die man hineinschauen kann. Diese fadige Structur der Sonnenhülle hält der Verf. zusammen mit den Ergebnissen der Andrews'schen Versuche, wonach die fadenförmige Structur den Gasen und Dämpfen eigenthümlich ist, welche im Begriffe sind, aus dem gasförmigen in den flüssigen Zustand überzugehen; er kommt zu dem Schlusse, dass die photosphärischen Massen aus Condensationsproducten der Sonnengase bestehen mit der solchen Condensationsproducten eigenthümlichen Structur, welche wie eine Cirrusschicht in unserer Atmosphäre in der stark absorbirenden, wenig leuchtenden Sonnenatmosphäre schwimmen. Auf die Beobachtung dunkler Protuberanzen am Sonnenrande, ferner eigenthümlicher Kuppel- oder Blasengebilde, unter denen sich Sonnenflecken mit allen ihren Eigenthümlichkeiten ausbilden, sowie auf andere interessante Einzelheiten des reichen Beobachtungsmaterials kann hier nur hingewiesen werden. Flecken, Fackeln, die Chromosphärenflammen und die Protuberanzen werden nach Trouvelot hervorgerufen durch die Wirkung

innerer Sonneneruptionen auf diese fadenförmige, leuchtende Schicht, für welche der Verf. den Namen „Nematosphäre" vorschlägt. Ein ideales Querprofil durch die Sonnenoberfläche illustrirt das Zustandekommen der einzelnen Erscheinungen im speciellen. Eb.

---

47. *E. L. Trouvelot. Ueber zeitweise Aenderungen in der Brechbarkeit der Spectrallinien von Chromosphäre und Sonnenprotuberanzen* (Bull. Astron. 3, p. 9—22. 1886).

Der Verf. hat die eigenthümlichen Verzerrungen und Verschiebungen, welche die hellen Protuberanzlinien mitunter aufweisen, wenn man am Sonnenrande beobachtet, einem genaueren Studium unterworfen und kommt auf Grund zwölfjähriger Beobachtungen zu dem Schlusse, dass man hier zwischen zwei principiell freilich nicht zu trennenden, aber in ihrer Erscheinungsweise sehr verschiedenen Phänomenen zu unterscheiden habe. Entweder sind jene Verschiebungen, welche sich besonders schön an der Linie *C*, aber auch (und zwar mit wechselnder Intensität) an den anderen Chromosphärenlinien zu zeigen pflegen, nur scheinbare und hervorgerufen durch das zufällige Herausgreifen einzelner Theile aus dem Bilde einer an der betreffenden Stelle des Sonnenrandes gerade aufsteigenden Protuberanz; erhält also man erst bei weitem Spalte den vollen Anblick derselben. Diese Erscheinung ist die gewöhnliche und alltäglich am Sonnenrande zu beobachten. Sie hat ihren Grund in mehr oder weniger senkrecht zum Visionsradius aufsteigenden Gasmassen. In der Richtung des Visionsradius bewegte Gasströme werden dagegen reelle Verschiebungen einzelner Linientheile gemäss dem Doppler'schen Principe verursachen. Da sich die Theile jener mehr horizontalen Eruptionssäulen mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, so erhält man neben der Spectrallinie ein ganzes, zusammenhängendes Bild aus den einzelnen verschobenen Theilen derselben, welches einer im Profil gesehenen Protuberanz nicht unähnlich ausfallen kann. Hierbei ist die Spaltbreite ohne Einfluss, die scheinbare Protuberanz projicirt sich vollständig auf das Spectrum. Bei einem schräg zum Visionsradius gerichteten Eruptionsstrahl müssen natürlich beide Arten von Protuberanzerscheinungen

zu Stande kommen. Um zu entscheiden, mit welcher von beiden man es zu thun hat, empfiehlt sich die vom Verf. schon seit Jahren benutzte Einrichtung, welche es durch Umkehren des Spectroskops während der Beobachtung gestattet, das scheinbare Sonnenbild bald auf das minder brechbare, bald auf das brechbare Ende des Spectrums (es wurde immer mit tangentialem Spalt beobachtet) zu bringen. Die Erscheinungen der ersten Art müssen dabei unverändert bleiben, die der zweiten sich mit umkehren (in Bezug auf den Sonnenrand). Dass man es bei den Phänomenen der zweiten Art wirklich mit einfachen Consequenzen von Bewegungen in der Lichtquelle zu thun habe, wurde von Trouvelot mittelst eines von Trépied construirten Apparates constatirt, der gestattete, die Beobachtungen an der *C*- und *F*-Linie gleichzeitig zu machen. Die von der Theorie für die beobachteten Verschiebungen geforderten Geschwindigkeiten (bis zu 2600 km in der Secunde) konnten wenigstens annähernd an senkrecht aufsteigenden Protuberanzen direct beobachtet werden. Eb.

---

48. ***Branly.*** *Ueber die Gleichung für ein ebenes Gitter* (J. de Phys. (2) 5, p. 73—76. 1886).

Der Verf. gibt die Herleitung der Gleichung für die Intensität des Lichts bei normaler und bei schiefer Incidenz zunächst für einen rechteckigen Spalt, sodann für ein ebenes Gitter. Sgr.

---

49. ***R. T. Glazebrook.*** *Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Brechung geradlinig polarisirten Lichtes in Glas* (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5, p. 169—175. 1885).

Bei Untersuchungen über die Polarisation des Lichtes durch Reflexion und Brechung erhält man häufig von Tag zu Tag andere Resultate, vermuthlich infolge von Veränderungen der Oberfläche, und zwar sind diese oft gross im Vergleich zu den Differenzen, welche man bei unmittelbar aufeinander folgenden Einstellungen erhält. Der Verf. hat in der vorliegenden Arbeit es unternommen, die Ursachen dieser Veränderungen zu ermitteln; hauptsächlich wurde untersucht, welchen Einfluss der Feuchtigkeitsgehalt der Luft hat, in welcher sich die Glasplatte befindet.

Es ergab sich, dass bei trockener Luft die Polarisationsebene des gebrochenen Lichtes der des einfallenden näher liegt, als bei feuchter Luft. Wird die Glasfläche mit trockenem Leder abgerieben, so tritt diese Aenderung ebenfalls ein; nach einiger Zeit stellt sich aber der alte Werth wieder her. Wird gegen eine gereingte Platte feuchte Luft geblasen, so wird der Winkel zwischen beiden Polarisationsebenen grösser. Wird endlich gegen eine nicht gereinigte Platte feuchte Luft geblasen, so wird zunächst der Winkel kleiner; unmittelbar nach Aufhören des Blasens oder zuweilen, wenn es längere Zeit hindurch fortgesetzt wird, wächst der Winkel zu einem normalen Werthe, d. h. demjenigen, den man erhält, wenn man weder trockene noch feuchte Luft gegen die Platte bläst. Die Bedeutung der erhaltenen Resultate für die Reflexionstheorie beabsichtigt der Verf. in einer späteren Publication auseinander zu setzen. Sgr.

---

50. ***F. Higgins.*** *Vermeidung des Säuredampfes bei Entwickelung von Wasserstoff* (J. Soc. Telegr. Eng. **15**, p. 104. 1886).

Man legt irgend einen losen Deckel auf das benutzte Gefäss; schon das dünnste Baumwollentuch genügt hierzu. G. W.

---

51. ***H. Krüss.*** *Die electrotechnische Photometrie* (Hartleben's Verlag, 1886. kl.-8⁰. 272 pp. mit 50 Abbild.).

Das Buch, welches den 32. Band der electrotechnischen Bibliothek bildet, und dessen Verf. durch erfolgreiche Betheiligung an electrotechnischen Lichtmessungen für die Bearbeitung desselben ganz besonders competent ist, enthält neben einer recht vollständigen Literaturübersicht eine Beschreibung der hauptsächlichsten Photometer, auch für electrische Zwecke, der Vergleichslichtquellen, der Versuche über die Helligkeit des electrischen Lichtes, sowie den Glanz derselben (Helligkeit der Oberflächeneinheit) Angaben über den Lichtverlust durch Absorption in der Atmosphäre, im Nebel, durch Glasglocken, sowie der Beschreibung der Spectrophotometer. G. W.

---

52. **B. Weinstein.** *Handbuch der physikalischen Maassbestimmungen. I. Bd. Die Beobachtungsfehler, ihre rechnerische Ausgleichung und Untersuchung* (xx, 524 pp. Berlin, J. Springer, 1886).

Das Werk soll in zwei Bänden das ganze Gebiet der messenden Physik eingehend behandeln. Der erschienene erste Band enthält als nothwendige Vorbereitung die Theorie der Fehlerausgleichung vom rein physikalischen Standpunkt, und gibt Regeln und Anleitungen zur Ausgleichung und Discussion physikalischer Messungen nach den Principien der Methode der kleinsten Quadrate.

Im ersten Abschnitt werden die verschiedenen Arten der möglichen Beobachtungsfehler vorgeführt und an Beispielen erläutert; es wird dann der fundamentale Unterschied zwischen systematischen und zufälligen Fehlern hervorgehoben, und zuletzt sind die allgemeinen Principien der Ausgleichungs- und Fehlerrechnung vorgelegt. Der zweite Abschnitt behandelt speciell die Theorie der Ausgleichung einfacher Messungen. Ausgehend von den Erfahrungen über die zufälligen Fehler und dem Bernoulli'schen Princip der grossen Zahlen leitet der Verf. den Satz vom arithmetischen Mittel ab, setzt das bekannte Gauss'sche Fehlergesetz auseinander, erläutert die Bedeutung der sogenannten mittleren und wahrscheinlichen Fehler und gibt in einem besonderen Capitel die Regeln für die Discussion einfacher Messung. Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Ausgleichung zusammengesetzter unbedingter und bedingter Messungen, und enthält in einer Digression eine kurze Theorie der Auflösung linearer Gleichungen durch Determinanten. Im vierten Abschnitt wird die Ausgleichung physikalischer Untersuchungen (nach der gewöhnlichen Nomenclatur, vermittelnder Beobachtungen) auseinander gesetzt.

Jeder Abschnitt wird von einer Zusammenfassung aller in ihm entwickelten Resultate begleitet, überall werden Schemata zur bequemen Ausführung der Rechenregeln angegeben.

Die in den theoretischen Auseinandersetzungen eingestreuten Beispiele sind meist analytisch behandelt, doch ist in jedem Abschnitt ein besonderes Zahlenbeispiel eingehend durchgeführt.

Der Verf. hat diesen Band noch durch eine Zusammenstellung der Regeln für Interpolation und mechanische Quadratur vervollständigt.

Er hat zwar überall nur auf seine Fachgenossen, die Physiker, Rücksicht genommen, glaubt aber, dass sein Werk auch den Meteorologen und Metronomen bei ihren Arbeiten Dienste leisten wird.

---

53. ***W. J. van Bebber.*** *Handbuch der ausübenden Witterungskunde. I. Theil: Geschichte der Wetterprognose* (8°. 392 pp. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1885).

Der Verf., welcher seit einer Reihe von Jahren die Stellung eines Vorstehers der Abtheilung für Wettertelegraphie an der deutschen Seewarte bekleidet, hat sich der dankenswerthen Aufgabe unterzogen, die Entwickelung der Wetterprognose mit allen ihren Verirrungen in möglichst eingehender Weise zur Darstellung zu bringen. Dementsprechend behandelt er in dem ersten Abschnitt von 33 Seiten den Glauben an den Einfluss höherer Wesen, Dämonen etc. auf die Witterungserscheinungen, welcher bis in das vorige Jahrhundert hinein sich erhalten hat. Der zweite Abschnitt (40 Seiten) ist der „Astrometeorologie“ gewidmet und hat — insofern der Glaube an die Abhängigkeit der Witterung von den Planeten gegenwärtig keine Anhänger mehr findet — ebenfalls nur noch historisches Interesse. Bei den folgenden Abtheilungen, in welchen (auf 187 Seiten) nacheinander die zahlreichen alten und neuen Untersuchungen über den Einfluss des Mondes, der Cometen, Meteorite und Sonnenflecken auf die meteorologischen Elemente zu kritischer Darstellung gelangen, ist dieses schon nicht mehr der Fall; wer aber immer in seinen Beobachtungsregistern kosmische Einflüsse zu erkennen glaubt oder dieselben etwa zur Grundlage von Wetterprophezeiungen erheben möchte, sollte zuvor diesen Hauptabschnitt des ersten Bandes von van Bebber's Handbuch einem gründlichem Studium unterziehen.

Den Schluss des ersten Bandes bildet die Entwickelung der neueren Meteorologie und ihrer Verwendung zur Prog-

nose des Wetters und der Stürme (zusammen etwa 100 Seiten). Zahlreiche und eingehende Literaturnachweise erhöhen den Werth des Buches.

---

54. ***W. J. van Bebber.*** *Handbuch der ausübenden Witterungskunde. II. Theil: Gegenwärtiger Zustand der Wetterprognose* (503 pp. Verlag von Ferd. Enke, Stuttgart 1886).

Insofern schon der erste, im vorigen Hefte besprochene Band dieses Handbuchs als ein abgeschlossenes Ganze sich präsentirt, mag es Verwunderung erregen, dass der zweite Band den stattlichen Umfang von mehr als 500 Seiten gewonnen hat. Der Grund liegt eben darin, dass für die Witterungsprognose in ihrem gegenwärtigen Stadium die gesammte meteorologische Wissenschaft die Grundlage bildet. Zahlreiche statistisch-meteorologische Untersuchungen im In- und Auslande (unter denen diejenigen des Verf. in erster Linie zu erwähnen sind) wurden mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der modernen Witterungsprognose unternommen; wem gegenwärtig das Facit aller dieser Bestrebungen noch allzu bescheiden erscheinen mag, dem ist das „per aspera ad astra“ ins Gedächtniss zu rufen; auch darf nicht übersehen werden, dass an den Ergebnissen dieser Untersuchungen nebenbei nicht nur die Meteorologie, sondern auch die Physik der Erde, Geographie etc. participiren.

Neben der eingehenden Darstellung dieser Untersuchungen, welche begreiflicherweise vor allem mit dem Verhalten der Cyklonen sich beschäftigen, sind kleinere Theile des Buches rein praktischen Zwecken gewidmet. Die ersten 100 Seiten z. B. besprechen die verschiedenen wettertelegraphischen Systeme; die letzten 150 Seiten befassen sich mit unmittelbaren Anleitungen zur Aufstellung von Wetterprognosen auf Grund der Wetterkarten und localen Beobachtungen und enthalten z. B. auch Vorschriften für das Manövriren der Seeschiffe bei Stürmen. Den Schluss des Bandes bilden Hülfstafeln, zahlreiche Literaturnachweise und ein alphabetisches Inhaltsverzeichniss, welches auch den ersten Band umfasst. Viele hübsch ausgeführte, in den Text verstreute Wetterkärtchen und andere Diagramme verleihen dem Buche einen besonderen Reiz.

1886. BEIBLÄTTER № 10.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. *J. D. van der Plaats. Ueber das Vorkommen des Sauerstoffs im Silber* (Maandblad voor Natuurwetensch. **13**, p. 25—32. 1886).

Der Verf. weist experimentell nach, dass das nach Stas' Methode bereitete Silber keinen Sauerstoff enthält, wenigstens keinen Gewichtsverlust, resp. -zunahme erfährt, wenn man es in einem Strom von Wasserstoff, Kohlenoxyd, resp. Luft erhitzt; auch im Vacuum erhitzt, änderte sich sein Gewicht nicht. Dumas hatte bekanntlich durch Erhitzen von Silber grosse Mengen von Gas erhalten; diese waren vielleicht durch das Porcellan diffundirt. Dumas soll kurz vor seinem Tode seine Versuche für nicht beweisend erklärt haben. E. W.

---

2. *H. Landolt. Ueber die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure* (Berl. Monatsber. 1885, p. 193—219. 1886, p. 249—284 u. Chem. Ber. **19**, p. 1317—65. 1886).

Setzt man zu wässeriger schwefliger Säure Jodsäurelösung im Ueberschuss, so findet bekanntlich Abscheidung von Jod statt. Die Reaction erfolgt sofort, wenn die Flüssigkeiten concentrirt sind; nimmt man dieselben aber verdünnt, so erhält sich die mit Stärke versetzte Mischung anfangs vollständig klar und wird erst nach Verfluss einer gewissen Zeit, welche einige Secunden bis Minuten betragen kann, plötzlich tief blau. Unter Anwendung gleicher Mengen der beiden Lösungen und Innehaltung der nämlichen Temperatur ist die Zeitdauer von dem Momente des Mischens bis zum Eintritt der Blaufärbung vollständig constant, und es kann dieselbe leicht mittelst der Uhr bestimmt werden.

Wie vorläufige Versuche ergaben, hängt der Zeitpunkt des Beginns der Jodabscheidung von folgenden Umständen ab:

1) Von dem Massenverhältniss der beiden aufeinander reagirenden Substanzen. Bei Gleichhaltung der Wassermenge tritt die Bläuung um so rascher ein, je mehr man die Quantität der Jodsäure gegenüber der schwefligen Säure vergrössert.

2) Von der Wassermenge, welche in der Weise wirkt, dass ihre Vermehrung den Eintritt der Reaction verlangsamt.

3) Von der Temperatur, deren Steigerung den Vorgang beschleunigt.

Um Abscheidung von Jod zu erhalten, müssen 3 Mol. SO_2 mit mehr als 1 Mol. HJO_3 zusammengebracht werden. Es tritt zunächst die Zersetzung:

$$\text{I.} \quad 3SO_2 + HJO_3 = 3SO_3 + HJ$$

ein, und sodann der Vorgang:

$$\text{II.} \quad 5HJ + HJO_3 = 3H_2O + 6J.$$

Das hierdurch gebildete Jod kann aber nicht erscheinen, wenn in der Flüssigkeit noch freie schweflige Säure enthalten ist, indem sogleich der Process:

$$\text{III.} \quad 2J + SO_2 + H_2O = SO_3 + 2HJ$$

stattfindet. Diese drei Reactionen werden sich so lange wiederholen, bis durch I und III die schweflige Säure vollständig oxydirt ist, worauf schliesslich Zersetzung II überwiegt und freies Jod auftritt. In der noch farblosen Mischung wurde die allmähliche Zunahme der Jodwasserstoffsäure durch Fällen mit Silberlösung nachgewiesen.

Die Ursache der Verzögerung in der Jodabscheidung scheint hauptsächlich in einem langsamen Verlauf der Reaction I zu liegen, indem die Vorgänge II und besonders III, wenn man sie gesondert herstellt, auch bei sehr grossen Verdünnungen momentan verlaufen.

Zu den Zeitbestimmungen diente ein hundertstel Secunden angebendes Chronometer. Der mittlere Fehler des Resultats beträgt 0,47 %.

Im Folgenden bezeichnet C_S die Concentration der schwefligen Säure, C_J die der Jodsäure, d. h. die in Grammen ausgedrückte Anzahl Moleculargewichte im Cubikmeter Flüssigkeitsmischung.

Es wurden bei 20° Versuche bei relativ kurzen (Tabelle I) und längeren Versuchsdauern (Tabelle II) angestellt.

Die Tabellen enthalten die gefundenen Resultate.

Die Abtheilung I enthält die Bestimmung des Einflusses zunehmender Jodsäuremengen bei constanter Concentration der schwefligen Säure.

Die Abtheilung II die Bestimmung des Einflusses wechselnder Gesammtconcentration der Mischungen bei constantem Molecularverhältnisse zwischen schwefliger Säure und Jodsäure.

Die erhaltenen Zahlen sind nur im Auszug mitgetheilt und verglichen mit den nach Formel I berechneten in Tabelle I, mit nach Formel I und II berechneten in Tabelle II.

Tabelle I. Abtheilung I.

C_S	C_J	t		Beob. — Rech.
		Beobachtung	Rechnung	
2,781	2,226	55,98	55,90	+ 0,08
„	3,060	32,59	33,15	— 0,56
„	3,894	22,23	22,32	— 0,09
„	4,728	16,16	16,23	— 0,07
„	5,562	12,24	12,43	— 0,19
„	6,673	9,08	9,22	— 0,14
„	7,228	8,00	8,08	— 0,08
„	8,338	6,20	6,39	— 0,19
„	8,893	5,55	5,75	— 0,20
„	9,448	5,08	5,21	— 0,13
3,708	1,855	58,77	58,14	+ 0,63
„	2,967	27,08	26,89	+ 0,19
„	3,709	18,95	18,64	+ 0,31
„	4,450	14,15	13,82	+ 0,33
„	5,561	9,82	9,59	+ 0,23
„	6,302	8,11	7,81	+ 0,30
„	7,042	6,76	6,50	+ 0,26
„	7,412	6,16	5,98	+ 0,18
„	8,893	4,52	4,43	+ 0,09

C_S	C_J	t Beobachtung	t Rechnung	Beob. — Rech.
3,708	1,855	58,77	58,14	+ 0,63
„	2,102	47,84	47,35	+ 0,49
„	2,349	39,86	39,46	+ 0,40
„	2,597	33,83	33,47	+ 0,36

Abtheilung II.

C_S	C_J	t Beobachtung	t Rechnung	Beob. — Rech.
2,226	2,226	68,78	68,36	+ 0,42
3,035	3,035	30,96	31,05	— 0,09
4,767	4,767	9,81	9,84	— 0,03
5,561	5,561	6,67	6,65	+ 0,02
1,855	2,597	62,35	62,59	— 0,24
2,384	3,338	32,62	33,03	— 0,41
3,034	4,248	17,69	17,88	— 0,19
3,708	5,191	10,90	10,73	+ 0,17
4,766	6,672	5,71	5,66	+ 0,05
5,558	7,781	3,91	3,83	+ 0,08

Tabelle II.

C_S	C_J	t beobachtet Sec.	t berechnet nach Formel I	Beob. — Rech.	t berechnet nach Formel II	Beob. — Rech.
2,788	1,948	70,8	69,6	— 1,2	70,8	0,0
2,783	1,670	92,1	89,6	— 2,5	91,6	—0,5
2,783	1,391	123,9	120,9	— 3,0	124,6	+0,7
2,783	1,113	190,3	174,4	—16,9	182,1	—8,2

Bis zu Reactionsdauern von 60 Sec. ist die Umsetzungszeit t bestimmt durch:

$$t = \frac{A}{C_S^x \cdot C_J^y} = \frac{524,35}{C_S^{0,904} \cdot C_J^{1,642}}. \tag{1}$$

Diese Formel stellt das Verhältniss auch für Gemische dar, die nicht auf 3 Mol. SO_2 blos 1 Mol. HJO_3 enthalten. Hier

kann man freilich keine Blaufärbung mehr erkennen, aber durch Titration die zu verschiedenen Zeiten vorhandenen Mengen SO_2 bestimmen.

Bei Reactionsdauern über 60 Sec. ist:

$$t = \frac{524,35}{S_S^{0,904} \cdot C_J^{1,642}} + \frac{70,0}{(C_S^{0,904} \cdot C_J^{1,642})^2}. \tag{2}$$

Es treten also die beiden activen Körper mit dem Product ihrer Massen in Wirkung, aber die betreffenden Concentrationen sind in gewisse Potenzen zu ergeben, und über die mögliche Bedeutung dieser letzteren gibt Landolt folgende Erörterungen:

Nach den Betrachtungen von Guldberg und Waage muss, wenn die Reaction:

$$3SO_2 + HJO_3 = 3SO_3 + HJ,$$

umkehrbar wäre, sein:

$$\frac{C_{SO_3}^3 \cdot C_{HJ}}{C_{SO_2}^3 \cdot C_{HJO_3}} = \text{Const.}$$

Nach van't Hoff tritt zu dem Exponenten, der die Zahl der bei einer Reaction thätigen Molecüle bestimmt, noch ein zweiter i, der die Wirkung zwischen den Substanzmolecülen und dem Wasser in Rechnung bringt.

Man hat dann:

$$\frac{C_{SO_3}^{3 i_{SO_3}} \cdot C_{HJ}^{i_{HJ}}}{C_{SO_2}^{3 i_{SO_2}} \cdot C_{HJO_3}^{i_{HJO_3}}} = \text{Const.}$$

Man kann i aus allen Beobachtungen ableiten, wo die Grösse der Anziehung der Körpermolecüle auf das Wasser zum Ausdruck kommt.

1) Verminderung der Dampftension des Wassers durch gelöste Stoffe, 2) osmotischer Druck ihrer Lösungen, 3) Gefrierpunktserniedrigungen, 4) für Gase mit Hülfe des Löslichkeitsgesetzes.

Landolt untersucht nun, ob die aus Versuchen über die Reactionsdauer von SO_2 und HJO_3 erhaltenen Exponenten $x = 0,904$ und $y = 1,642$ möglicherweise in Zusammenhang stehen mit den Constanten i der van't Hoff'schen Formel für das chemische Gleichgewicht.

Ist E die Gefrierpunktserniedrigung, p die Anzahl Theile Substanz auf 100 Theile Wasser, M das Moleculargewicht, so erhält man i, wenn man $M.E/p$ durch 18,5, den bei Rohrzucker beobachteten Werth, dividirt, bei ihm war $i = 1$:

HJO_3.

p	2,009	4,007	5,013	8,012	10,019
E	0,35°	0,69°	0,85°	1,05°	1,30°
$E/p = e$	0,1742	0,1722	0,1695	0,1315	0,1298
Me	30,52	30,21	29,73	23,07	22,77
$Me/18,5 = i$	1,650	1,633	1,607	1,247	1,231

SO_2.

p	1,116			2,245		
E	0,30	bis	0,35°	0,70	bis	0,80°
$E/p = e$	0,2688	„	0,3136	0,3118	„	0,3563
Me	17,18	„	20,04	19,92	„	22,77
$Me/18,5 = i$	0,93	„	1,08	1,08	„	1,23

Bei der Jodsäure nehmen die Werthe von i mit steigendem Gehalt, wie häufig, etwas ab; als die richtigsten Zahlen sind die bei den verdünntesten Lösungen erhaltenen anzusehen, sie sind 1,650—1,633—1,607, im Mittel 1,630, was mit den Exponenten von C_J 1,642 sehr nahe übereinstimmt.

Bei SO_2 findet sich in i zwischen 0,93 und 1,23; der zu SO_2 gehörige Exponent war 0,904, sodass auch hier x und i zusammenfallen. Dies steht aber nicht mit der Reaction:

$$3\,SO_2 + HJO_3 = 3\,SO_3 + HJ$$

im Einklang, da dann die beiden ersten Körper mit den durch das Product:

$$C_{SO_2}^{3.i_{SO_2}} . C_{HJO_3}^{i_{HJO_3}}$$

dargestellten Mengen in Wirksamkeit treten. Der aus den Zeitmessungen gefundene Ausdruck war aber:

$$C_{SO_2}^{x} . C_{HJO_3}^{y} = C_{SO_2}^{0.904} . C_{HJO_3}^{1,642}.$$

Es muss also sein:

$$x = 3 . i_{SO_2}, \qquad y = i_{HJO_3}.$$

Die letzten Versuche hätten also $x = 3 . 0,90$ bis $3 . 1,08$ liefern sollen, sie liefern aber $x = i_{SO_2}$. Da i für 1 Mol. des Körpers gilt, so kann man schliessen, dass die

Reaction von SO_2 und HSO_3 eine bimoleculare ist, und der Process verläuft:

$$\begin{aligned} &\text{I.} & SO_2 + HJO_3 &= SO_3 + HJO_2 \\ &\text{II.} & SO_2 + HJO_2 &= SO_3 + HJO \\ &\text{III.} & SO_2 + HJO &= SO_3 + HJ. \end{aligned}$$

Zwar sind HJO_2 und HJO, die der chlorigen und unterchlorigen Säure entsprechen, noch nicht bekannt, doch ist ihr Auftreten nicht unmöglich.

Damit stimmt die van't Hoff'sche Anschauung, dass die meisten Processe uni- oder bimolecular verlaufen, dass die grösste Zahl der chemischen Gleichungen nur die quantitativen Relationen ausdrücken, dagegen von dem Mechanismus der Umwandlung eine ganz falsche Vorstellung geben, indem dieser meist viel einfacher ist und fast immer bloss in einer uni- oder bimolecularen Transformation besteht. — Diese Ansicht dürfte durch die vorliegende Arbeit eine neue Unterstützung erfahren haben. E. W.

---

3. ***D. Konowalow.*** *Ueber die Rolle der Contactwirkungen bei den Erscheinungen der Dissociation* (Chem. Ber. **18**, p. 2808—33. 1885).

Der Verf. hat seine bereits früher besprochenen Versuche fortgeführt. Sein Apparat hat beistehende Gestalt.

Das Rohr, an dem oben der Hahn *c* befestigt ist, setzt sich nach unten in dem Apparat von V. Meyer fort. Die zu untersuchende Substanz befindet sich in dem kleinen Gefäss unterhalb des Hahnes *c*, durch einen leichten Druck bricht man die Spitze ab und das Gefässchen stürzt hinunter. Mit Hülfe des Hahnes *c* kann man den ganzen Apparat mit trockener Luft füllen.

Die Versuche wurden, mit Ausnahme derer, wo es besonders angegeben ist, im Anilindampf, d. h. bei ca. 182° angestellt.

Besonders eingehend wurde der Einfluss pulverförmiger eingebrachter Körper untersucht; besonders wählt der Verf. viele amorphe Stoffe; sie besitzen einen Ueberschuss an potentieller Energie gegenüber der

symmetrischen Modification; ihre Molecüle haben aber noch nicht den Zustand des stabilsten Gleichgewichts erreicht, und meint der Verf., dass sie besonders geeignet sind Dissociationen hervorzurufen.

Tertiäres Amylacetat, normale Dichte 4,50.

Amorphe Kieselsäure, Bariumsulfat, Calciumsulfat bewirkten Zersetzungen des Amylacetates, die mit der Zeit fortschritten und bis zu 50 $^0/_0$ steigen konnten. Bei Calciumsulfat hing die zersetzte Menge davon ab, wie lange der Gyps vorher erhitzt worden war, sie nahm mit der Dauer der Erhitzung zu.

Bei Kohle war je nach der Natur derselben eine Dissociation vorhanden oder nicht, mit Korkkohle zeigte sich keine, mit Theerkohle dagegen eine stärkere; Chlornatrium lieferte keine Zersetzung.

Platin zeigte in Bezug auf die Zersetzung ein analoges Verhalten, wie bei der Einleitung der Explosion von explosiven Gemischen (Faraday, Pogg. Ann. 33, p. 149. 1834).

Gewöhnliches geglühtes Platinblech lieferte keine Zersetzung, mit Schwefelsäure gekocht, mit destillirtem Wasser und absoluten Alkohol gewaschen und getrocknet stieg die Dissociation bis zu 57 $^0/_0$.

Trocknete man das Amylacetat nicht vollkommen, so war die Dissociationsgeschwindigkeit weit kleiner.

Die Dissociationsgeschwindigkeit ist nicht sehr verschieden, mag der Apparat mit Stickstoff, Luft oder Kohlensäure gefüllt sein.

Fein gepulvertes Glas zersetzte das Amylacetat nicht, wohl aber Glaswolle; wurde diese dann gepulvert, so verlor sie diese Eigenschaft. Dass die Form der Oberfläche sehr die Zersetzung beeinflusst, findet sein Analogon darin, dass sie die Absorption verändert (H. Kayser, Wied. Ann. 14, p. 450. 1881).

Der Verf. hat dann auch noch das tertiäre Amylchlorid untersucht; seine normale Dichte ist 3,69.

Dieses zeigt unter dem Einfluss von Glaspulver und Glaswolle eine Zersetzung, ebenso unter dem von Platin-

blech, und zwar eine um so stärkere, je reiner das Platinblech ist.

Bei Anwendung von Röhren aus verschiedenem Glase, wobei die Gay-Lussac-Hofmann'sche Methode verwendet wurde, zeigte sich bei weichem Glase eine starke, bei hartem eine schwache Zersetzung; Pulver aus hartem Glase gab auch starke Zersetzung.

Bei dem Amylchlorid hat der Verfasser auch den Einfluss des Druckes auf die Zersetzungsgeschwindigkeit untersucht. In der Tabelle bezeichnet Z die vom Beginn des Versuchs in Minuten verstrichene Zeit, H den Druck, p die zersetzten Procente, Δ die Zunahme der Zersetzung in 30 Minuten.

Z	$H = 1505,0$		$H = 994,3$		$H = 766,0$		$H = 368,2$	
	p	Δ	p	Δ	p	Δ	p	Δ
30	2,78	—	4,2	—	6,6	—	8,18	—
60	4,84	2,06	8,2	4,0	13,2	6,6	13,9	5,72
90	7,9	3,04	12,4	4,2	19,4	6,2	19,8	5,9
120	10,8	2,9	16,0	3,6	24,2	5,8	25,5	5,7
150	13,9	3,1	19,8	3,8	29,0	4,8	30,4	4,9
180	16,9	3,0	23,4	3,6	33,2	4,3	34,7	4,3
210	—	—	26,8	3,4	—	—	38,7	4,0
240	—	—	—	—	—	—	42,1	3,4
270	—	—	—	—	—	—	—	—
300	26,8	—	—	—	—	—	47,5	—
330	29,1	2,3	—	—	—	—	—	—

Die Tabelle zeigt, dass die Geschwindigkeit der Zersetzung des Chloramyls mit der Verdünnung seines Dampfes zunimmt, um bei einem bestimmten Grade einen bestimmten, vom Druck unabhängigen Werth zu erreichen. Es rührt dies daher, dass bei Anwendung eines cylindrischen Rohres die Oberfläche, auf die die Molecüle stossen, proportional der Verdünnung zunimmt, die Zahl der auf die Oberflächeneinheit treffenden umgekehrt mit derselben abnimmt, sodass auf die gesammte Oberfläche gleichviel Molecüle bei hohen und niederen Drucken stossen.

Die Zersetzung denkt der Verf. sich vielleicht in der

Weise geleitet, dass die Molecüle beim Aufprallen an der Wand an dieser festgehalten werden, dadurch wird ihre translatorische Energie vernichtet, sie setzt sich in Bewegung im Molecül um, die zu Zersetzungen führt.

Aronstein (Rec. de trav. chim. des Pays-Bas **1**, p. 134. 1882) hat die Dissociation von Propylbromid und Isopropylbromid untersucht und eine starke Dissociation gefunden. Konowalow erhielt eine solche nicht in Röhren von schwer schmelzbarem Glas allein, wohl aber, wenn er diese mit Asbest auslegte. Analog verhielt sich Chloramyl und Ameisensäure bei 250°.

Auf die Versuche von V. Meyer und S. Pond will der Verf. später zurückkommen, wahrscheinlich rühren deren abweichende Resultate von der Gegenwart von Feuchtigkeit her, eventuell war auch der von ihnen angewandte Asbest ein anderer. E. W.

---

4. ***R. Engel.*** *Einfluss des sauren Ammoniumoxalates auf die Löslichkeit der neutralen Oxalate* (C. R. **102**, p. 365—368; Bull. Soc. Chim. **45**, p. 315—318. 1886).

5. — *Einfluss des neutralen Kaliumoxalates auf die Löslichkeit des sauren* (Bull. Soc. Chim. **45**, p. 318. 1886).

Der Verf. hat bei den Versuchen über den Einfluss eines Salzes auf die Löslichkeit eines anderen auch das reciproke Verhältniss zweier Salze von gleicher Basis und Säure untersucht.

Dazu hat er die Ammoniumoxalate verwandt und findet, dass, wenn die Menge eines der Oxalate in der Lösung zunimmt, die des anderen abnimmt.

So ist in 100 Theilen der Lösungen enthalten:

Neutrales Ammoniumoxalat	3,54	2,65	2,475	2,38
Saures „	0	1,45	2,525	2,9

Neutrales Kaliumoxalat	28,1	9,875	5,725	3,525	2,375	1,825	0,75
Saures „	0,4	0,925	1,075	1,25	1,45	1,525	1,85

E. W.

---

6. ***F. Isambert.*** *Wirkung des gasförmigen Chlorwasserstoffs auf Eisen* (C. R. **102**, p. 423—444. 1886).

Der Verf. dehnt die Versuche über die Einwirkung von Wasserdampf auf Eisen auf die von Salzsäure auf Eisen aus. Die Verhältnisse liegen hier einfacher, da das Eisen nur ein Chlorür bildet. Das Eisen wurde in einer Porcellanröhre in einem Verbrennungsofen erhitzt.

Die Menge freiwerdenden Wasserstoffs ist um so geringer, je höher die Temperatur. Ein Gas, das bei dunkler Rothgluth nicht mehr auf Eisen wirkt, enthält 90 % H, bei lebhafter Rothgluth 69 %, bei noch höherer Temperatur nur 55 %. Die Wirkung von HCl folgt also denselben Gesetzen, wie die von Wasser; es rührt dies daher, dass die Bildungswärme von HCl mit der Temperatur steigt, die von Fe_2Cl_6 wahrscheinlich mit derselben abnimmt, wie die von HJ.

Die zersetzte Menge HCl ist von dem Drucke unabhängig, während dies bei Wasserdampf nicht der Fall ist.

E. W.

---

7. ***L. Meyer.*** *Ueber die Verbrennung von Kohlenoxyd* (Chem. Ber. **19**, p. 1099—1106. 1886).

Nach Dixon's erster Angabe sollte vollständig trockenes Kohlenoxyd mit Sauerstoff nicht verbrennen. Der Verfasser berichtigt diesen Satz dahin, dass trockenes Kohlenoxyd nicht unentzündlich, sondern nur schwer entzündlich ist. Weitere Versuche mit Anwendung von sehr kräftigen, durch einen Inductionsapparat erzeugten Funken bestätigen dies. Kohlenoxyd kann sich mit Sauerstoff verbinden, jedoch nur bei einer sehr hohen Temperatur, die nur durch einen sehr kräftigen Funken bewerkstelligt werden kann. Die Entzündung kann sich aber nur schwer weiter verbreiten, weil schon ein geringer Wärmeverlust die Abkühlung unter die Entzündungstemperatur bewirkt, sodass immer von neuem Wärme zugeführt werden muss. Auch wird die Entzündung um so schwieriger sein, je dünner das Gas. Ausserdem erleidet die Kohlensäure schon bei einem unter der Entzündungstemperatur des Kohlenoxyds liegenden Wärmegrad eine Reduction zu Kohlenoxyd und Sauerstoff, und so findet innerhalb eines gewissen Intervalles Oxydation und Reduction

nebeneinander statt. Nach Dixon verbrennt feuchtes oder mit Wasserstoff gemischtes Kohlenoxyd sehr viel leichter als reines. Hiernach müsste zur Dissociation der Sauerstoffmolecüle, O_2, eine viel stärkere Erhitzung nöthig sein, als zur Dissociation der Molecüle des Wassers H_2O. Andererseits ist zu beachten, dass auch der Umsatz:

$$HH + OO = HOH + O \text{ oder } HH + OO + HH = HOH + HOH$$

bei niedrigerer Temperatur erfolgt, als die unmittelbare Oxydation des Kohlenoxyds, obschon auch für ihn die Zerlegung der Sauerstoffmolecüle erforderlich ist. Hiernach liefert, da nach Thomsen:

$$\tfrac{1}{2}(2\,CO : O_2) = (CO, O) - \tfrac{1}{2}(O, O) = 67960 \text{ Cal.}$$
$$\tfrac{1}{2}(2\,H_2 : O_2) = (H, O, H) - \tfrac{1}{2}(O, O) - (H, H) = 57640 \text{ Cal.}$$
$$(CO : H_2O) = (CO, O) - (H, O, H) + (H, H) = 10320 \text{ „}$$

ist, der am schwierigsten zu erzeugende Umsatz die grösste Wärmemenge, womit das sogenannte Princip des Arbeitsmaximums nicht im Einklang ist. Rth.

---

8. *J. J. Thomson. Ueber einige Anwendungen der Principien der Dynamik auf physikalische Erscheinungen* (Phil. Trans. 1885, p. 307—342).

Anwendung erfahren hauptsächlich die Principien von der Erhaltung der Energie und die Hamilton'schen und Lagrange'schen Gleichungen. W. H.

---

9. *F. Rudio. Ueber einige Grundbegriffe der Mechanik* (Züricher Vierteljahrsschr. 31, p. 59—76. 1886).

Die Grundbegriffe der Mechanik, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraft, Masse und Gewicht, welche in den Lehrbüchern der Mechanik meist unter Zuhülfenahme unklarer Vorstellungen und Ausdrücke ungenau definirt werden, erfahren hier eine ihrem Wesen angepasste Erklärung, die frei ist von anderweitigen hypothetischen Voraussetzungen.

W. H.

---

10. ***A. Harnack.*** *Existenzbeweise zur Theorie des Potentials in der Ebene und im Raume* (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1886, p. 144—169).

In Bezug auf diese functionentheoretische Untersuchung muss auf das Original verwiesen werden. W. H.

---

11. ***R. Lehmann-Filhés.*** *Bemerkung über Jacobi's Vorlesungen über Dynamik* (Astron. Nachr. 1886, p. 13—14).

Auf Seite 188 der Lottner'schen Ausgabe der „Vorlesungen" ist die Gleichung:

$$\varphi = \frac{90^0 - \varphi}{\sqrt{2\beta}}$$

durch die richtige:

$$\varphi = \frac{\varphi - 90^0}{\sqrt{2\beta}}$$

zu ersetzen, welche aus der Bedingung $\cos\eta = \cos(90^0 - \varphi)$ hervorgeht, der ebenso durch $\eta = 90^0 - \varphi$ wie durch $\eta = \varphi - 90^0$ genügt wird. Eb.

---

12. ***Vaschy.*** *Ueber die Nothwendigkeit des Massenanziehungsgesetzes* (J. de Phys. (2) 5, p. 165—172. 1886).

Man hat versucht, die Anziehung zweier Massen dadurch zu erklären, dass dieselben von den sie rings umgebenden Aethertheilchen fortdauernd Stösse erhalten, die aber an den Theilen der Oberfläche, die sie einander zukehren, weniger zahlreich sind. Verf. macht darauf aufmerksam, dass diese auf den ersten Blick sehr einleuchtende Erklärung ungenau ist; der Umstand nämlich, dass eine Anzahl von Aethertheilchen durch die Anwesenheit der Masse M_1 gehindert wird, M_2 zu treffen, könnte dadurch compensirt werden, dass von M_1 abprallende Aethertheilchen M_2 wiederholt treffen.

Verf. gibt deshalb eine mathematische Entwickelung für das Verhalten zweier Massenatome M und M' in einem von Aetheratomen m erfüllten Raume unter den Voraussetzungen, dass:

1) die einzige Energie eines Atomes durch die lebendige Kraft seiner Fortbewegung gegeben sei (dann kann ein

Zusammenstoss die Summe der lebendigen Kräfte nicht ändern).

2) die Atome m gleich seien und folglich bei einem Zusammentreffen untereinander nur ihre Geschwindigkeiten austauschen. Unter dieser Voraussetzung verläuft alles so, als ob sich die m überhaupt nie träfen.

Verf. kann für diesen Zustand, den er selbst für einen unmöglichen hält, das Gesetz der Anziehung umgekehrt proportional dem Abstand der Massen beweisen; doch darf der Abstand nicht von der Grössenordnung ihrer Dimensionen sein, noch darf sich zwischen der Masse eine andere Masse befinden. Betreffs der mathematischen Ableitung des Gesetzes verweisen wir auf die Abhandlung. Ar.

---

13. *C. Neumann. Ausdehnung der Keppler'schen Gesetze auf den Fall, dass die Bewegung auf einer Kugelfläche stattfindet* (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1886, p. 1—2).

Die Keppler'schen Gesetze ergeben sich als Ausfluss der gegenseitigen Einwirkung zwischen einem festen Massenpunkte M und einem beweglichen ebensolchen Punkte m, deren Kräftefunction den Werth besitzt $U = k.Mm/r$, wobei r den Abstand der beiden Punkte und k eine Constante bedeutet. Die Bahn von m ist bekanntlich eine Ellipse, deren Brennpunkt M ist, und deren Umlaufszeit T sich aus der Formel ergibt $T^2 = 4\pi^2/kM.(a/2)^3$.

Lässt man die beiden Punkte sich auf einer Kugelfläche befinden, so gelangt man zu ganz analogen Gesetzen, wenn man nur der Kräftefunction den Werth beilegt $U = k.Mm/R.\mathrm{tg}\,\vartheta$, worin R den Radius der Kugel und ϑ den Winkelabstand der beiden Punkte bezeichnet. Insbesondere ergeben sich folgende Sätze:

Hat der Punkt m auf der Kugeloberfläche einen beliebigen Anfangsort und eine beliebige Anfangsgeschwindigkeit erhalten, so wird er, unter der Einwirkung des festen Punktes M, eine sphärische Ellipse beschreiben, deren einer Brennpunkt in M liegt. — Die Zeit T, welche m braucht, um die Ellipse einmal zu durchlaufen, hängt lediglich ab von der grossen Axe a dieser Bahn (d. i. dem Winkelabstand von

Perihel und Aphel) gemäss der Formel $T^2 = 4\pi^2 R^3 / kM . \sin^3(\alpha/2) . \cos \alpha/2$. W. H.

---

14. ***F. Roth.*** *Ueber die Bahn eines freien Theilchens auf einer sich gleichmässig drehenden Scheibe* (Rep. d. Phys. 22, p. 354—366. 1886).

Eine Ebene drehe sich mit gleichmässiger Geschwindigkeit um eine zu ihr senkrecht ruhende Axe, während ein freies Theilchen, durch einen einmaligen Anstoss fortgetrieben, ohne Widerstand, nur seiner Trägheit folgend, über sie hingleitet. Welche Bahn beschreibt es in Beziehung zu der Ebene?

Der Verf., welcher diese für die Meteorologie sowohl als die Maschinenlehre wichtige Aufgabe früher bereits analytisch und geometrisch gelöst hat, gibt hier zwei mechanische Constructionen zur Erzeugung der Spur des sich bewegenden Punktes und erörtert die Formen der von ihm durch dieselben erhaltenen Curvenzüge. W. H.

---

15. ***C. B. Warring.*** *Gyratorische Körper* (Sep. 1885. 106 pp.).

Die Schrift behandelt folgende Gegenstände: 1) Das Gyroskop, 2) den Kreisel, 3) Bohnenberger's Maschinchen, 4) die Präcession, 5) das gyrostatische Gleichgewicht, 6) den Gyrostaten, 7) das Gyrocycle, 8) die Erde, 9) die Nutation, 10) den geostatischen Compass, 11) das gyrostatische Pendel. Die Darstellung ist beschreibender und kritischer Natur, sie nimmt übrigens nicht Rücksicht auf die über den Gegenstand bereits ziemlich zahlreich erschienenen Abhandlungen, wie z. B. die grössere Arbeit von Ph. Gilbert (Beibl. 6, p. 326; 7, p. 424 u. 502) u. a. W. H.

---

16. ***M. Deprez.*** *Ueber eine Methode, welche gestattet, die Oscillationen eines freien Pendels mechanisch abzuzählen* (C. R. 102, p. 1523—24. 1886).

Da die directe Abzählung der innerhalb einer gewissen Zeit stattfindenden Pendelschwingungen für den Beobachter ermüdend wirkt, wird der Vorschlag gemacht, die Empfind-

lichkeit der thermoelectrischen Säule zu benutzen und eine mechanische Abzählung herbeizuführen:

Das Pendel werde mit einem Schirm versehen, in welchem sich ein Spalt von 30—40 mm Länge und 3—4 mm Breite befindet. Vor dem Pendel werde eine Petroleumlampe mit Flachbrenner aufgestellt, deren Strahlen durch eine cylindrische Linse gesammelt und auf den Spalt geworfen werden können, hinter demselben aber eine thermoelectrische Säule. Dann wird jedesmal, wenn der Spalt das von der Flamme ausgehende Lichtbündel passirt, in der Säule ein electrischer Strom erzeugt, welcher, in ein Galvanometer geleitet, die Nadel des letzteren zu Oscillationen anregt, die ganz denjenigen des Pendels entsprechen. W. H.

---

17. ***Wronsky.*** *Fragen und Aufgaben über die Schwungkraft* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts 2, p. 275—278. 1885).

Es gilt zunächst die Beantwortung der Frage, ob die Spannungen eines durch vier gleiche Gewichte in gleichen Abständen gespannten Fadens in allen Fadenstücken gleich sind; es sind dazu vier durch einen Faden verbundene, gleich schwere Perlen auf einem senkrecht zur Drehungsaxe einer Centrifugalmaschine befestigten Drahte beweglich gedacht, sodass der im Drehungsmittelpunkt befestigte Faden durch die Perlen gespannt wird. Sollen diese vier Kugeln durch eine einzige Kugel von dem Gesammtgewicht der vier ersetzt werden, sodass bei gleicher Winkelgeschwindigkeit auf die Drehungsaxe derselbe Zug ausgeübt wird, so muss diese in der Mitte zwischen der zweiten und dritten Kugel angebracht werden.

Mit Hülfe dieser Aufgabe ist die Wirkung berechnet, welche ein auf dem erwähnten Drahte laufender, übrigens massiver Cylinder auf die Drehungsaxe ausübt, an welcher er direct befestigt ist, indem der Cylinder durch Ebenen, senkrecht zu seiner Axe in einzelne Scheiben zerlegt gedacht ist. Da man die Anzahl dieser Scheiben unendlich gross denken kann, ergibt sich mit völliger Genauigkeit, dass diese Wirkung dieselbe bleibt, wenn man die ganze Masse im Mittelpunkt des Cylinders vereinigt. Der Verf. behandelt noch andere derartige Aufgaben. Die letzte beantwortet die

Frage, wie tief ein Körper vom specifischen Gewicht s in eine Flüssigkeit vom specifischen Gewicht E ($E > s$) unter dem Einfluss der Schwungkraft eintaucht. O.

---

18. *L. Gutode. Das Perpetuum mobile und das Archimedische Princip* (La Nat. 14, p. 79—80. 1886).

Der Verf. wendet sich gegen die in manchen Lehrbüchern und Schulen beliebte incorrecte Definition des Archimedi'schen Princips: „Jeder Körper verliert, in Wasser getaucht, einen Theil seines Gewichtes, welcher gleich ist dem Gewichte der verdrängten Wassermasse.“ Er erzählt von einem Falle, in welchem diese den Auftrieb ganz ausser Acht lassende Fassung des Gesetzes Anlass gab zur Construction eines sogenannten Perpetuum mobile. Das letztere bestand dem Princip nach einfach darin, dass eine vertical aufgehängte geschlossene Kette, gebildet aus Prismen von Holz, welche durch Charnire verbunden waren, am unteren Ende in Wasser tauchte, und es wurde erwartet, dass, weil nun dieses Ende an Gewicht verloren habe, der nicht im Wasser befindliche Theil infolge seines Uebergewichtes das System in Bewegung setze. W. H.

---

19. *H. Emsmann. Gewichtsverlust der Körper in Flüssigkeiten* (Zeitschr. zur Förderung des phys. Unterrichts 2, p. 226—229. 1885).

Man beschwere eine kleine Glasflasche (Medicinflasche) in verschiedener Weise mit Schrotkörnern, sodass sie jedesmal untersinkt, und zeige, dass der Gewichtsverlust stets gleich bleibt. Füllt man ein Gefäss mit einer Flüssigkeit an, sodass die erwähnte Glasflasche ganz darin untergeht, bestimmt den Gewichtsverlust der Flasche, füllt dann nach Herausnehmen derselben soviel Flüssigkeit nach, dass dasselbe Niveau erreicht wird, so wird eine Wägung feststellen, dass die hinzugefügte Wassermasse genau soviel wiegt, wie der vorher bestimmte Gewichtsverlust der Flasche. Beschwert man daher das Fläschchen jetzt nur soviel, dass es genau soviel wiegt, als es vorher an Gewicht verloren hatte, so muss es in der Flüssigkeit schweben und nicht bis auf den

Grund sinken. Vermehrt man das Gewicht um ein geringes, so kommt das Fläschchen in einer etwas tieferen Schicht zum Schweben. O.

20. ***W. M. Hicks.*** *Untersuchungen über die Theorie der Wirbelringe. 2. Theil* (Phil. Trans. Part 2. 1885, p. 725—780).

In dem ersten Theile war der Fall eines ringförmigen Hohlraumes mit cyklischer Bewegung ringsherum betrachtet worden; in dem vorliegenden zweiten Theil wird der allgemeinere Fall untersucht, in welchem der Wirbelkern eine andere Dichtigkeit hat, als die umgebende Flüssigkeit, einen inneren Hohlraum besitzt und ausser den von den Wirbelfäden herrührenden noch weitere Circulationen vorhanden sind, eine Untersuchung, die auch für die Theorie der Wirbelatome insofern von Interesse werden kann, als die verschiedenen Massen der einzelnen Elemente einer Erklärung bedürfen.

Der Einfachheit halber wird die „Vorticität" als gleichförmig angenommen, der Ring wird als hohl vorausgesetzt, mit zwei hinzugefügten Circulationen, die eine um ihn herum, die andere um die äussere Grenze des Kerns herum. Wie sich zeigt, ist die erstere zur dauernden Existenz des Hohlraums, die andere aber zu dem Zwecke erforderlich, um den Ring stabil zu machen, wenn seine Dichtigkeit grösser ist, als diejenige der übrigen Flüssigkeit.

Die Untersuchung zerfällt in drei Theile. Der erste derselben ist vorbereitender Natur und handelt von den erforderlichen Functionen und ihren Näherungswerthen. Der zweite ist der Betrachtung stationärer Bewegung gewidmet; die Annäherung ist dabei anfangs bis zu den Grössen zweiter Ordnung geführt, wodurch stellenweise bis zu Gliedern vierter Ordnung gegangen werden muss; in der vorliegenden Arbeit findet diese Annäherung jedoch noch keine Anwendung. Der dritte Theil behandelt die Frage geriefter Schwingungen, der Pulsationen und der Stabilität.

Wenn die Bewegung stationär ist, so liegt das Querschnittscentrum (dieser Ausdruck steht gegenüber dem Ausdruck Oeffnungscentrum) des Hohlraums ausserhalb desjenigen des Kerns; und wenn allgemein C_1 seine Lage ist bei sehr

grosser, C_2 bei sehr kleiner innerer Circulation, so liegt C_1 ausserhalb C_2, während man bei beliebiger innerer Circulation C aus C_1 und C_2 in leicht ersichtlicher Weise als Schwerpunktscentrum findet. Wenn der Hohlraum gerade Null ist, so ist der Abstand zwischen C_2 und dem Querschnittscentrum des Kerns gleich $5r/8a$ vom Querschnittsradius, wobei r dieser letztere und a der Ringradius ist, das ist also der Punkt, wo der Hohlraum zu entstehen beginnt, wenn die Energie genügend gesteigert wird. Ist m das Volumen des Kerns, π der Druck in unendlicher Entfernung, μ die wesentliche Circulation (d. h. ohne die oben erwähnten additionalen) und d' die Dichtigkeit, dann beginnt der Hohlraum sich zu bilden, wenn der Radius des Ringes

$$a = \frac{4 m \pi}{\mu^2 (d + d')}$$

ist. Solange der Kern einfach zusammenhängend ist, ist das Volumen constant und deshalb der Querschnittsradius umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Ringradius. Nachdem aber ein Hohlraum entstanden ist, ändert er sich in geringerem Grade, und die additionalen Circulationen unterstützen diese Tendenz. Der äussere Querschnitt nimmt stets ab, wenn die Oeffnung zunimmt; sobald aber der Hohlraum gross geworden ist, ist diese Abnahme sehr klein, und der Querschnittsradius des Kerns bleibt fast constant. Der Querschnittsradius des Hohlraums wächst auch mit der Oeffnung. In Fällen, wo die Oeffnung sich zu bilden beginnt, ist der Querschnittsradius gleich $\sqrt{1 + \sigma}$, wo σ die Dichtigkeit des Kerns bezogen auf die umgebende Flüssigkeit ist. Die durch die Anwesenheit eines Hohlraumes erzeugte Expansibilität des Ringes hat den Einfluss, die Aenderung der Translationsgeschwindigkeit mit zunehmender Oeffnung kleiner zu machen. Mit einer inneren additionalen Circulation begabt, besitzt der Ring eine innere Energie, welche mit der der äusseren Flüssigkeit vergleichbar ist, die aber abnimmt, wenn die gesammte Energie zunimmt, ein Umstand, der für die Gastheorie von Wichtigkeit ist.

Die gerieften Schwingungen bestehen im allgemeinen aus zwei Reihen je zweier solcher, die in entgegengesetzten Richtungen um den Kern laufen, und deren Charakter durch

die Zahl der Riefen bestimmt ist. Für einen einfach zusammenhängenden Kern sind zwei Reihen vorhanden, für einen Hohlkern drei, und ausserdem eine stehende Welle, für zwei additionale Circulationen endlich vier Reihen. Bei einfach zusammenhängendem Kern ohne innere Zusatzcirculation muss das Verhältniss der äusseren Circulation zu der von dem Kern herrührenden $> \sqrt{\sigma/2\,(2+\sigma)/(1+\sigma)}$ sein. Ohne Zusatzcirculation überhaupt kann der Ring nur stabil sein, wenn $\sigma < \sqrt{2}$; erst wenn sich ein Hohlraum gebildet hat, so ist ohne innere Zusatzcirculation der gewöhnliche einfache Ring noch stabil; ist aber der Kern dichter als die Flüssigkeit, so muss die äussere Zusatzcirculation grösser als ein gewisser kritischer Werth sein. Für innere Zusatzcirculation hängt die Stabilität von den Wurzeln einer biquadratischen Gleichung ab. Für Pulsationen ist die Bewegung stets stabil.

Die wichtigsten Resultate sind in folgenden Formeln enthalten. Es bedeutet μ' die Circulation, herrührend von den Wirbelfäden, μ_1 die innere Zusatzcirculation, μ_2 die gesammte äussere, ϱ das Dichtigkeitsverhältniss zwischen äusserer Flüssigkeit und Kern, m das Kernvolumen, r den äusseren, r' den inneren Querschnittradius, x die Grösse $(r'/r)^2$, r_0 den Werth von r bei unendlicher Oeffnung, a den Ringradius, a_1 denselben bei beginnendem Hohlraum, r_1 in demselben Falle den Querschnittsradius, V die Translationsgeschwindigkeit, $\varDelta C_1$ und $\varDelta C_2$ die Abstände von C_1 und C_2 vom Querschnittscentrum.

1) $$\frac{\varDelta C_1}{r} = \frac{r}{4a}\left(1 - x + \log\frac{1}{x}\right);$$

2) $$\frac{\varDelta C_2}{r} = \frac{r}{4a}\left(\frac{5}{2} - \frac{3x}{2} - \frac{x}{1-x}\log\frac{1}{x}\right);$$

3) $$a r^2 (1 - x) = \frac{m}{2\pi^2};$$

4) $$\frac{r^2}{r_0^2}\mu_2^2\varrho = \mu_2^2\varrho - (\mu_1 + \mu')^2 + \frac{\mu_1^2}{x}$$
$$+ 2\mu'^2\frac{1 - x - x\log\frac{1}{x}}{(1-x)^2} + 2\mu_1\mu'\frac{\log\frac{1}{x}}{1-x};$$

5) $$\frac{a_1}{a}(1+\varrho) = (1-x)\varrho + (1+x) - \frac{2x}{1-x}\log\frac{1}{x};$$

6) ohne Kern:

$$V = \frac{\mu_2}{4\pi a}\left(\log\frac{8a}{r} - \tfrac{1}{2}\right);$$

7) zusammenhängender Kern:

$$V = \frac{\mu}{4\pi a}\left(\log\frac{8a}{r} + \tfrac{5}{8}\right) - \frac{7}{32\pi a}\,\frac{\mu'^2}{\mu_2\varrho};$$

8) gewöhnlicher Ring:

$$V = \frac{\mu}{4\pi a}\left(\log\frac{8a}{r} - \tfrac{1}{4}\right);$$

9) Hohlraum ohne Zusatzcirculation:

$$V = \frac{\mu}{8\pi a}\left\{\log\frac{64a^2}{rr'} - \frac{1+x^2}{(1-x)^2}\log\frac{1}{x}\right\}.$$

F. A.

---

21. ***Lord Rayleigh.*** *Ueber Wellenbewegungen längs der ebenen Oberfläche eines elastischen festen Körpers* (Proc. Lond. Math. Soc. **17**, p. 4—11. 1885).

Der Verf. integrirt die Differentialgleichungen der elastischen Schwingungen unter der Voraussetzung, dass an der ebenen Oberfläche eines sonst unbegrenzten elastischen Körpers eine Wellenbewegung besteht, welche im Innern des Körpers mit wachsender Entfernung von der Oberfläche bis zum Verschwinden abnimmt. Diese Schwingungen sind demnach denen der Erdbeben ähnlich.

Die Bedingung, dass auf die ebene Oberfläche keine äusseren Kräfte wirken, liefert zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit V die Gleichung:

$$k^6 - 8k^4 - 8k^2\frac{2\lambda+\mu}{\mu} + 16\frac{2+\lambda\mu}{\mu} = 0,$$

worin $k^2 = \varrho V^2/\mu$, ϱ die Dichte, λ und μ die Lamé'schen Constanten. Diese in k^2 cubische Gleichung hat bei allen für λ und μ zulässigen Werthen nur eine reelle Wurzel. Für die Werthe: $\lambda = \infty$, $\lambda = \mu$, $\lambda = 0$ und $\lambda = -{}^2/_3\,\mu$ liefert sie resp. $k^2 = 0{,}9127$, $0{,}8453$, $0{,}7640$, $0{,}4746$. Daher ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der betrachteten Wellen stets kleiner als die von transversalen Wellen.

Jedes Theilchen beschreibt in einer zur Oberfläche senkrechten Ebene eine Ellipse, deren eine Axe senkrecht zur

Oberfläche gerichtet ist. Letztere Axe ist in den Fällen: $\lambda = \infty$ und $\lambda = \mu$, für alle in der Oberfläche liegenden Theilchen die grössere. Lck.

---

22. ***Ch. Cellérier.*** *Das Princip der lebendigen Kräfte in der Hydrodynamik und seine Anwendung auf die hydraulischen Motoren* (Arch. de Genève (3) **15**, p. 245—270. 1886).

Gewöhnlich nimmt man bei hydraulischen Problemen an, dass die Bewegung stationär sei; ausser anderen Vereinfachungen ergibt sich hieraus die, dass die von den Punkten einer kleinen geschlossenen Linie ausgehenden Stromlinien einen Stromfaden bilden, in welchem die Flüssigkeit wie in einem geschlossenen Canal fliesst. Da nun aber die Annahme stationärer Bewegung in den meisten Fällen eine sehr ungenaue ist, so hat der Verf. den allgemeinen Fall eingehender untersucht.

Zunächst wird bewiesen, dass auch in diesem allgemeinen Falle folgender Satz gilt, von welchem das Bernoulli'sche Princip nur ein specieller Fall ist: „Die Zunahme der halben lebendigen Kraft einer Flüssigkeitsmasse während einer bestimmten Zeit ist gleich der Arbeit der äusseren Oberflächendrucke vermehrt um diejenige der äusseren Kräfte.“ Wie man sieht, verschwinden die inneren Drucke aus dem Resultat völlig.

Wenn die Bewegung nicht stationär ist, so tritt die Schwierigkeit ein, dass es getrennte Stromfäden nicht mehr gibt, dass vielmehr Diffusion stattfindet; d. h. an der Grenzfläche zweier Flüssigkeitsmassen findet allmähliche Mischung statt. Für tropfbare Flüssigkeiten bleibt trotzdem, wie gesagt, der obige Satz richtig; Gase müssen dagegen von der Betrachtung ausgeschlossen werden.

Zu den beiden Gliedern, aus welchen sich hiernach der Zuwachs der lebendigen Kraft zusammensetzt, kommt als drittes und negatives noch das Reibungsglied hinzu, dessen Werth sich theilweise angeben lässt, theils aber, soweit es von den unregelmässigen Wallungen der Flüssigkeit herrührt, unbestimmt bleibt.

Die Gleichung, welche so entsteht, wird zunächst auf einen Joule'schen Versuch angewandt, alsdann in ausführ-

licher Weise auf die hydraulischen Motoren, worüber auf das Original verwiesen werden muss. Nur sei noch erwähnt, dass man die meisten in der Hydraulik vorkommenden Fälle als in der Mitte zwischen stationärer und nicht stationärer Bewegung stehend betrachten und demgemäss als semi-stationäre Bewegungen bezeichnen kann. Das Hauptziel des Principes in Bezug auf die lebendigen Kräfte ist, eine rationelle Theorie der hydraulischen Motoren zu liefern. In diesem Fall kann eben die Flüssigkeitsbewegung nicht als eine stationäre betrachtet werden. F. A.

---

23. *J. Thomae. Weitere Untersuchungen über den elastischen Kreiscylinder* (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. **38**, p. 186—198. 1886).

Der Verf. fügt zu den bereits mitgetheilten particulären Lösungen der Differentialgleichung vierter Ordnung, von welcher das Gleichgewichtsproblem des schweren elastischen Kreiscylinders abhängt (Beibl. **10**, p. 470) neue Lösungen hinzu, welche die bisherige Bedingung, dass die obere Endfläche eben bleibe, entbehrlich machen. Auf die obere Endfläche wirken dann kleine Kräfte; die Verschiebungen sind wiederum nur Functionen von den Coordinaten r und z (senkrecht, bezw. parallel zur Cylinderaxe). Diese Lösungen lassen sich auch der allgemeineren Bedingung anpassen, dass auf die obere Endfläche nur normale Kräfte wirken, die beliebige Functionen von r sind.

Ein besonders einfaches particuläres Integral liefert die Verschiebungen, welche unter folgenden Bedingungen eintreten: Auf den Mantel und die obere Endfläche wirken keine Kräfte, die untere Endfläche nimmt die Gestalt eines schwach gekrümmten Rotationsparaboloids an, dessen Form durch die Elasticitätsconstanten, die Dichte und die Grösse der Schwerkraft bestimmt ist. Alle ursprünglich ebenen Querschnitte verwandeln sich dann in ähnliche Paraboloide, während der Mantel in denjenigen eines abgestumpften geraden Kegels übergeht. Wegen der schwachen Krümmung des Paraboloids ist dieser Zustand derselbe, wie bei einem auf fester Grundebene stehenden Cylinder. Lck.

---

24. ***H. Schneebeli.*** *Ueber die Deformationen von Kautschukkugeln durch äussere Kräfte* (Arch. de Gen. (3) **15**, p. 534—542. 1886).

Werden zwei Kugeln von gleicher Grösse und Beschaffenheit aneinander gepresst, oder wird eine Kugel gegen eine unveränderliche Ebene gepresst, so ist, wenn r den Radius der Berührungsfläche, p den Druck bezeichnet, bei sehr kleiner Abplattung nach Hertz (Beibl. **6**, p. 438) $r:p^{1/3}$ eine Constante.

Diese beiden Gesetze hat der Verf. an vier Paar Kautschukkugeln von 23 bis 52 mm Radius bestätigt. Während der Druck von 5 bis 77 kg geändert wurde, schwankte der Werth von $r:p^{1/3}$ um weniger als 4 % seines Mittelwerthes, sodass die Gültigkeit der Gesetze selbst für grössere Abplattungen erwiesen ist. Dabei zeigte jedoch jener Werth eine geringe Abnahme bei höheren Drucken. Dies ist in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen von Villari (Pogg. Ann. **143**, p. 88 u. 290. 1871), nach denen der Elasticitätscoëfficient des Kautschuks bei stärkerem Druck grösser wird. Der Verf. zeigt ferner an einem Beispiel, dass die Druckfiguren auf einfachste Art zur Bestimmung des Elasticitätscoëfficienten gebraucht werden können. Lck.

---

25. ***H. Resal.*** *Ueber die Biegung der Prismen* (C. R. **102**, p. 658—664. 719—722 u. 799. 1886).

26. ***J. Boussinesq.*** *Bemerkungen zu Resal's Abhandlungen über die Biegung der Prismen* (ibid. p. 797—799).

Die für obiges Problem von de Saint-Venant gegebene Lösung (Liouv. Journ. 1856) stützt sich auf die Annahme, dass, wenn die Längsaxe des Prismas zur X-Axe genommen wird, die Druckkräfte Y_y, Z_z, Y_z in jedem Punkte des Prismas verschwinden.

Resal hat die Rechnung wiederholt, jedoch unter der vereinfachenden Voraussetzung, dass das Prisma isotrop und in Bezug auf die Biegungsebene symmetrisch sei.

Bei Anwendung seiner Resultate auf einen Stab von elliptischem Querschnitt findet er die Unmöglichkeit, allen Bedingungen zu genügen. Daraus schliesst er, dass die An-

nahme de Saint-Venant's bei elliptischem Querschnitt nicht zulässig sei.

Dieses Resultat ist, wie Boussinesq zeigt, infolge eines Rechenfehlers falsch. Nach Verbesserung des Fehlers ergibt sich, wie schon de Saint-Venant gezeigt hatte, die Zulässigkeit seiner Annahme auch bei elliptischem Querschnitt. Ferner weist Boussinesq die Einwendungen zurück, welche Resal gegen de Saint-Venant's allgemeine Theorie der Prismenbiegung erhoben hatte.

In einer beigefügten Note erkennt Resal diese Berichtigung an. Lck.

---

27. ***H. Götz* und *A. Kurz*.** *Messungen der durch Anspannen von Drähten bewirkten Quercontraction* (Rep. d. Phys. **22**, p. 9—15 u. 274—282. 1886).

An verschiedenen Drähten insbesondere von Stahl, wurde die durch Dehnung hervorgebrachte Quercontraction nach der Methode von Cagniard de Latour gemessen. Der Apparat stimmte im wesentlichen mit dem von O. Littmann (Beibl. **9**, p. 611) gleichzeitig gebrauchten überein, nur geschah die Dehnung des Drahtes nicht durch Belastung eines Hebels, sondern durch Anziehen einer vertical gestellten Schraube. Die Schraubenspindel, an welcher das obere Ende des Drahtes befestigt war, konnte mittelst einer drehbaren Mutter gehoben und gesenkt werden.

Die bisherigen Versuche lieferten für das Verhältniss der Quercontraction zur Längsdilatation bei geglühtem und und ungeglühtem Stahldraht 0,35, bei gehärtetem Stahldraht 0,30 bis 0,25 im dunkelblauen, und 0,20 im hellblauen Zustande. Lck.

---

28. ***B. Elie*.** *Ueber die Elasticitätsconstanten in Krystallen* (J. de phys. (2) **2**, p. 204—208. 1886).

Bezeichnet man mit x, y, z die schiefwinkligen Coordinaten eines Punktes, mit l, m, n die Cosinus der von den Axen eingeschlossenen Winkel, mit u, v, w die Projectionen der elastischen Verschiebung auf diese Axen, setzt man ferner:

$$U = u + nv + mw, \qquad V = nu + v + lw, \qquad W = mu + lv + w,$$

so ist, wie der Verf. (Mém. de la Soc. de Bordeaux. 1886) bewiesen hat, das Potential der elastischen Kräfte eine homogene quadratische Function der Deformationen: dU/dx, dV/dy, ... $dU/dy + dV/dx$. Ihre Differentialquotienten sind die elastischen Kräfte.

Legt man nun bei einem Rhomboëder oder bei den Grundformen des mono- und triklinen Systems die Coordinatenaxen parallel den drei Kantenrichtungen, so reducirt sich die Zahl (21) der Coëfficienten des Potentials auf resp. 3,6 und 9. Die betreffenden drei Potentialformen sind genau dieselben, welche man mit Zugrundelegung der krystallographischen Axen bei den holoëdrischen Körpern des tesseralen, quadratischen und rhombischen Systems erhält. Lck.

---

29. ***R. Broom.*** *Das Volumen gemischter Flüssigkeiten* (Proc. Roy. Edinb. Soc. **13**, p. 172—174. 1886).

Der Verf. hat die Contraction beim Mischen von gleichen Volumen von gesättigten Salzlösungen mit Wasser bestimmt. Er nahm von beiden gleiche Volumina, schichtete die Flüssigkeiten in einem mit einem engen Rohr versehenen weiten übereinander, mischte sie dann und beobachtete die Volumenänderung. Er fand für die folgenden Salze, wenn p Theile wasserfreien Salzes in 100 Theilen Wasser bei 10° gelöst waren, eine Contraction von x %:

		x			x
KCl	31,97	0,325 %	NH_4NO_3	185	0,772 %
K_2SO_4	10,1	0,082 „	$CaCl_2$	63,3	1,135 „
KNO_3	20,77	0,144 „	$BaCl_2$	33,3	0,235 „
K_2CO_3	88,72	2,682 „	$MgSO_4$	30,5	0,677 „
NaCl	35,75	0,490 „	$ZnSO_4$	48,36	0,835 „
Na_2SO_4	8,04	0,107 „	$FeSO_4$	19,9	0,327 „
$NaNO_3$	84,3	0,975 „	$Al_2K_24SO_4$	4,99	0,033 „
Na_2CO_3	16,66	0,206 „	$CuSO_4$	20,92	0,218 „
NH_4Cl	36,6	0,273 „	$Pb2NO_3$	48,3	0,228 „

Bei Ammoniak fand er wie auch andere vor ihm eine Ausdehnung. E. W.

---

30. ***Er. Mallard.*** *Ueber die verschiedenen Hypothesen, die zur Erklärung der optischen Anomalien der Krystalle vorgeschlagen worden sind* (Bull. de la Soc. Franç. d. Min. **9**, p. 54—73. 1886).

31. ***E. Jannettaz.*** *Dasselbe* (ibid. p. 73—74).

Eine Zusammenstellung der Gründe, welche die Richtigkeit von Hrn. Mallards Theorie der optischen Anomalien beweisen sollen. Zuerst widerlegt der Verf. alle bisher gemachten Einwände gegen seine Theorie.

Wenn die äussere Gestalt von Krystallen für reguläre Symmetrie spräche, die optischen Erscheinungen aber nicht, so sei es kein unberechtigtes Vorziehen der letzteren Thatsache, wenn der Verf. daraufhin das reguläre System für ausgeschlossen hält; denn sobald der Bau des Krystalles sich in einer einzigen Beziehung als unsymmetrisch äussere, so dürfe man den Krystall nicht mehr in ein System aufnehmen, das auch in dieser Beziehung Symmetrie verlange. Den Einwand, dass die pseudo-hexagonalen Krystallen, deren Aufbau aus Theilen niederer Symmetrie allgemein anerkannt wird, sich in der äusseren Form auch mehr vom hexagonalen System entfernen, als die pseudo-regulären Krystalle, für die der Verf. einen ähnlichen Aufbau annimmt, lässt der Verf. nicht gelten, da auch bei gewissen pseudo-hexagonalen Krystallen die Annäherung an das hexagonale System eine sehr bedeutende ist, während es zugleich pseudo-reguläre Krystalle gibt, die in der Form grössere Abweichungen vom regulären Systeme zeigen. Es herrscht also vollkommene Analogie zwischen den pseudo-hexagonalen und den pseudo-regulären Krystallen.

Dass sich in gewissen Fällen, z. B. bei Granat und Analcim, ein enger Zusammenhang zwischen der äusseren Form und dem inneren Bau der Krystalle feststellen lasse, stehe nicht mit des Verf. Theorie im Widerspruch, da ein solcher Einfluss des inneren Baues auf die äussere Form eines der allgemeinsten Gesetze der Krystallographie sei.

Die Thatsache, dass, wie H. Brauns gefunden hat, isomorphe Beimischungen optische Anomalien hervorrufen können, kann man auch so auffassen, dass solche Beimisch-

ungen einer Gruppirung der Krystalltheile im Sinne des Verf. förderlich sein können. Diese Ursache sei übrigens jedenfalls nur für gewisse Krystalle anzunehmen.

In den vielen Fällen, in denen es gelingt, die optischen Anomalien auf dasselbe, wenn auch in verschiedenen Krystalltheilen verschieden orientirte optische Ellipsoid zurückzuführen, wie im Uwarowit, im Pyrenäit und im Boracit, sei die Theorie des Verf. mehr als eine Hypothese; sie sei der getreue Ausdruck der Beobachtungsthatsachen. In den Fällen, wo eine solche Evidenz nicht vorliege, werde die Theorie doch wenigstens durch den Nachweis fest gestützt, dass die Abweichungen, die das optische Ellipsoid von einer Stelle des Krystalls zur anderen zeigt, sich durch eine gewisse Anzahl von gesetzmässigen Ueberlagerungen krystallographisch verschieden orientirter Schichten erklären lassen. Der Verf. wählt als Beispiel für diese Erscheinung den Perowskit und macht dann noch darauf aufmerksam, dass er zu seiner Anschauung unabhängig von den Bestätigungen gelangte, die er in der Thatsache findet, dass Boracit bei 265° aus dem rhombischen System in das reguläre übergeht, wie auch in dem analogen Vorgang beim schwefelsauren Kalium.

Im zweiten Theil der Arbeit wendet sich der Verf. gegen die übrigen Hypothesen. Keine derselben erkläre, weshalb in den verschiedenen Krystallen einer Substanz genau dieselben Erscheinungen auftreten oder wenigstens nur solche, die in ihren Abweichungen ganz bestimmte, von dem Verf. streng formulirte Gesetze befolgen. Der Erklärung der optischen Anomalien durch Spannung stehe im Wege, dass die Spannungen auf jeden Theil des Krystalls durch die umgebenden Theile ausgeübt werden müssten. Das Gesetz von gleicher Wirkung und Gegenwirkung schliesse aber Discontinuitäten an einer im Krystall gedachten Fläche aus. Thatsächlich verändern sich ja die optischen Erscheinungen in gespannten Gläsern stetig, dagegen in fast allen optisch anomalen Krystallen unstetig. Nach allen bisherigen Versuchen scheine übrigens ein ähnlicher Vorgang, wie er bei geglühten Gläsern und erstarrter Gelatine sich zeige, gar nicht bei Krystallen vorzukommen. Beim Schrecken der letzteren entstehen wohl Risse oder Zwillingslamellen, nie aber analoge

Erscheinungen, wie bei einigen Colloiden. Aus einer stärkeren Wirkung in der Richtung der Symmetrieaxen lassen sich auch die Spannungen nicht erklären, weil diese nicht bestimmte Linien, die sich im Krystallmittelpunkt schneiden, sondern blos Richtungen sind. Gegen Klein's Erklärung der Spannung durch eine Contraction im Moment der Abscheidung, ebenso wie gegen die Erklärung von Brauns macht der Verf. geltend, dass nach ersterem an allen Krystallen, nach letzterem an allen isomorphen Gemengen die anomalen Erscheinungen vorkommen müssten. Der neuerdings von Klein geäusserten Ansicht, dass der Boracit ursprünglich regulär gewesen, aber durch Temperaturabnahme rhombisch geworden sei, macht der Verf. den Vorwurf, dass sie doch eine reine Hypothese sei, da man über die Temperatur, bei der der Boracit krystallisirte, nichts wisse, wenn man auch schwerlich annehmen dürfe, dass er mitten im Gyps bei über 265° auskrystallisirt sei. Die Beobachtungen von Rosenbusch am Leucit erklären sich nach dem Verf. viel einfacher, wenn man annimmt, dass derselbe bei hoher Temperatur regulär, bei niedriger rhombisch ist, als wenn man mit Rosenbusch einen sonst noch unbekannten krystallinischen Zustand zur Hülfe nehmen muss.

Jannettaz gibt zu, dass Mallard's Theorie die Anomalien einiger pseudo-regulären Krystalle einfach erklärt, glaubt aber nicht, dass sie sich auf alle optisch anomalen regulären Krystalle anwenden lasse, so ist ihm der complicirte Bau der Alaunkrystalle, der zuweilen optisch einfach brechende Krystalle hervorrufen müsste, unwahrscheinlich. Er erklärt die Erscheinungen am pentagonal-hemiëdrischen Alaun durch Annahme von Zwillingen ähnlich denen des Pyrits, die für gewöhnlich einfach brechend seien, aber in verschiedenen Richtungen verschieden beeinflusst werden könnten. E. B.

---

32. ***A. Schrauf.*** *Ueber Morphotropie und Atometer* (N. Jahrb. f. Min. 1886. I. p. 234—238).

Der Verf. bespricht den Satz:

„Das Atomgewicht ist eine der zahlreichen Ursachen,

welche die Wirkung der morphotropischen Kraft eines Elementes bei intramolecularen Vorgängen beeinflussen.“

Nachdem er die Bedeutung dieses Satzes an einigen Beispielen klargelegt, benutzt der Verf. denselben, um bei der Vorausberechnung der Parameter des Hydrosantonids die Wahl eines Factors, an der O. Mügge in einem Referate (N. Jahrb. f. Min. 1886. I. p. 10) eine gewisse Willkürlichkeit beanstandet hatte, zu begründen. E. B.

---

33. ***B. Hecht.*** *Ueber die Berechnung der Hauptaxen bei endlichen homogenen Deformationen krystallinischer Körper* (Ztschr. f. Kryst. **11**, p. 531—548. 1886).

Der Verf. führt die Berechnung der thermischen Axen streng durch, ohne wie Neumann und Fletcher die Grössen zweiter Ordnung zu vernachlässigen. Indem er die Beobachtungsdaten Beckenkamps für den Anorthit in seine Formeln einsetzt, findet er, dass die Neumann'schen Formeln, nach denen Beckenkamp die Lage der Axen berechnet hat, eine gute Annäherung darstellen. E. B.

---

34. ***J. Lehmann.*** *Contractionsrisse an Krystallen* (Ztschr. f. Kryst. **11**, p. 608—612. 1886).

Gewisse Beobachtungen an Rissen in natürlichen Krystallen führten den Verf. zu einer Reihe von Experimenten, bei denen die Risse durch „Schrecken“ hervorgebracht wurden, d. h. durch starkes Erhitzen und schnelles Abkühlen. Es zeigt sich, dass die Risse durchaus nicht immer den Spaltungsflächen folgen, beim Kalkspath z. B. erhält man die Gleitflächen (Flächen des ersten stumpferen Rhomboëders). E. B.

---

35. ***R. Brauns.*** *Ein Beitrag zur Kenntniss der Structurflächen des Sylvin* (N. Jahrb. f. Min. 1886. I, p. 224—233).

Die Untersuchung zufällig entstandener Aetzfiguren bestätigen die Vermuthung Groth's, dass die Krystalle von Sylvin gyroëdrisch-hemiëdrisch seien, ebenso wie die des (iso-

morphen) Salmiaks. Die Aetzfiguren an Bromkalium und Jodkalium beweisen die gyroëdrische Hemiëdrie auch dieser Salze. Durch die Körnerprobe am Sylvin werden nicht wie beim Steinsalz die Flächen des Rhombendodekaëders, sondern die Flächen eines Achtundvierzigflächners hervorgerufen. Dieselben stellen sich durch den Versuch als wahre Gleitflächen heraus. Zum Schluss beschreibt der Verf. noch einige durch Druck hervorgerufene optische Erscheinungen am Sylvin.

E. B.

---

36. **G. Wyrouboff.** ***Ueber die Pseudosymmetrie der krystallwasserhaltigen unterschwefelsauren Salze mit Circularpolarisation*** (Bull. de la Soc. Min. de France 8, p. 78—85. 1885).

Der Verf. wendet sich gegen die Versuche von R. Brauns (N. Jahrb. f. Min. 1885. I. p. 96) und führt als Krystalle, bei denen jedenfalls die optischen Anomalien nicht durch isomorphe Beimischungen verursacht sind, Benzil, kohlensaures Guanidin, Ferrocyankalium und Quarz an. Der von Brauns gefundene Einfluss der isomorphen Beimischung könne nur bei Krystallen mit Grenzformen vorhanden sein. Besonders ausführlich geht der Verf. auf Experimente und Rechnungen ein, wodurch er seine frühere Ansicht über den Aufbau des unterschwefelsauren Bleies aus monosymmetrischen Theilen beweist, während Brauns diesen Beweis für unmöglich gehalten habe.

E. B.

---

37. **O. Mügge.** ***Zur Kenntniss der Flächenveränderungen durch secundäre Zwillingsbildung. II*** (N. Jahrb. f. Min. 1886. I. p. 136—154).

Im Anschluss an die Transformationsformeln, die für den Fall gelten, dass die Zwillingsebene und noch zwei Flächen der Grundform (der Form, die ihre Zeichen nicht verändert) gegeben sind, und an verschiedene Specialisirungen dieser Formeln gibt der Verf. die constructive Auflösung der Aufgabe, aus der gegebenen Zeichenveränderung zweier Flächen und der Angabe der Zwillingsebene erst die Grundzone zu ermitteln. Hiermit ist diese Transformationsaufgabe auf die erstere zurückgeführt. Darauf folgt die Construction (in Linearprojection) der durch secundäre Zwillingsbildung ver-

änderten Lage einer Fläche, wenn die Zwillingsebene und die Grundzone gegeben sind. Es wird ferner bewiesen, dass das Volumen, also die Dichte des Krystalles, sich bei der Umlagerung nicht ändert. Der Verf. weist auf gewisse Analogien hin, die zwischen der secundären Zwillingsbildung und der Modificationsänderung einiger dimorphen Körper besteht. In letzterem Falle ist natürlich keine Constanz des Volumens anzunehmen. Der Verf. macht dann nochmals darauf aufmerksam, dass die verschiedenen bei einem Krystall vorkommenden Zwillingsflächen in der Beziehung zu einander zu stehen scheinen, dass wenn die eine Fläche Zwillingsfläche ist, die andere der Grundzone angehört. Durch Messungen und Beobachtungen an Korund wurde die secundäre Entstehung der darin vorkommenden Zwillingslamellen bewiesen. Am Rutil gelang dieser Nachweis für gewisse Zwillingslamellen durch die Messung der Nebenreflexe auf einer Fläche. Von dieser Methode verspricht sich der Verf. auch bei anderen Krystallen Aufschluss. E. B.

---

38. **O. Mügge.** *Ueber künstliche Zwillingsbildung durch Druck am Antimon, Wismuth und Diopsid* (N. Jahrb. f. Min. 1886. I. p. 183—191).

Dem Verf. ist es gelungen zu zeigen, dass Zwillinge von Antimon und Wismuth nach $-\frac{1}{2}R$ und solche von Diopsid nach oP sich durch Druck erzeugen lassen. Bei Wismuth genügt ein Schlag auf eine Polkante des Rhomboëders, um Zwillingslamellen hervorzurufen; auf der Endfläche werden sie deutlicher, wenn man einen abgeplatteten Eisenstift auf dieselbe presst. Bei Antimon entstanden auf dieselbe Weise Zwillingslamellen, die aber wegen ihrer Feinheit keine Messungen zuliessen. An Krystallen von Diopsid gelang die Zwillingsbildung, indem dieselben in Blei eingeschmolzen und in einem Schraubstock gepresst wurden. Es zeigt sich, dass hierbei die Säulenzone als Grundzone fungirt, alle ihre Flächen also ihr Zeichen behalten. An diesen Krystallen wurden eine Reihe von Messungen angestellt. Zahlreiche Versuche an anderen Krystallen, auf ähnliche Weise Zwillinge hervorzurufen, waren ohne Erfolg. Meist wurden die Kry-

stalle dabei in Zinn eingegossen. Der Verf. beschreibt noch die Erscheinungen, die bei diesen Versuchen an Anhydrit und Bleiglanz auftreten. E. B.

---

39. ***Violi.*** *Ueber den theoretischen Werth des Tensionscoëfficienten, der specifischen Atomwärme der Gase und des Arbeitsäquivalents der Wärmeeinheit* (Atti della R. Acc. dei Lincei **7**, p. 1—4. 1883. Sep.).

Es werden folgende Sätze abgeleitet:

1) Der Tensionscoëfficient oder der relative Energiezuwachs der Masse der Volumeneinheit eines Gases ist gleich $^2/_5$ der Masse der Volumeneinheit Wasserstoff. Als Zahlenwerth ergibt sich hieraus in guter Uebereinstimmung mit Regnault 0,003 654.

2) Die spec. Atomwärme der Gase ist gleich $^5/_2$.

3) Das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit ist gleich $^2/_5$ der auf der Einheit der Oberfläche lastenden Luftmasse, in Zahlenwerth für mittlere Breiten unter normalen Bedingungen gleich 421,522. Oder anders ausgedrückt: Das Arbeitsäquivalent der Wärmeeinheit in absolutem Maasse ist gleich $^2/_5$ des von der Atmosphäre auf die Einheit der Oberfläche ausgeübten Druckes, in Ziffern gleich 4133,16. Dieser Werth ist sehr gut vergleichbar mit dem von Rowland bei 29° und mit dem von Cantoni bei 7° gefundenen; allerdings findet der erstere bei 7° seinerseits einen sehr abweichenden Werth, und es muss daher der Gedanke Cantoni's, als calorimetrische Flüssigkeit Quecksilber anzuwenden, als ein sehr glücklicher bezeichnet werden, da das thermische Verhalten des ersteren ein viel einfacheres ist. F. A.

---

40. ***W. Louguinine.*** *Verbrennungswärmen der Fettsäuren und einiger Derivate derselben* (C. R. **102**, p. 1240—43. 1886).

Der Verf. gibt eine Vervollständigung seiner früheren Versuche (Beibl. **10**, p. 164). Die neuen Bestimmungen (bezeichnet mit *) sind mit den schon veröffentlichten l. c. in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Name	Formel	Verbrennungs-wärme
Norm. Propionsäure . . .	$C_3H_6O_2$	366 877 Cal.
Isobuttersäure	$C_4H_8O_2$	517 796 „
Valeriansäure, ber. . . .	$C_5H_{10}O_2$	674 003 „
Capronsäure	$C_6H_{12}O_2$	830 210 „
Oenanthylsäure, ber. . .	$C_7H_{14}O_2$	984 450 „
*Caprylsäure	$C_8H_{16}O_2$	1 138 694 „
*Nonylsäure	$C_9H_{18}O_2$	1 287 352 „
Caprinsäure, ber.	$C_{10}H_{20}O_2$	1 444 808 „
*Laurinsäure	$C_{12}H_{24}O_2$	1 759 720 „
*Myristinsäure	$C_{14}H_{28}O_2$	2 061 758 „
*Palmitinsäure	$C_{16}H_{32}O_2$	2 371 794 „
Stearinsäure	$C_{18}H_{36}O_2$	2 681 830 „

Mit Berücksichtigung der Verbrennungswärme der Fettsäuren und der des Glycerins kann man leicht die Verbrennungswärme der Fettkörper bestimmen, welche durch Verbindung von Fettsäuren mit Glycerin unter Abtrennung von $3H_2O$ entstehen. Experimentell wird gefunden:

1) für das Trilaurin des Glycerins, $C_3H_5(OC_{12}H_{23}O)$, Verbrennungswärme 5 707 669 Cal.

2) für das Trimyristin des Glycerins, $C_3H_5(OC_{14}H_{27}O)$, Verbrennungswärme 6 607 896 Cal. Nun ist:

Verbrennungswärme von 3 Mol. $C_{12}H_{24}O_2$	. . .	5 279 160 Cal.
„ „ 3 „ $C_3H_5O_5$	. . .	392 455 „
		5 671 615 Cal.

eine Zahl, welche von der oben für die Verbrennung des Trilaurins gefundenen um 36034 Cal. abweicht. Ein Unterschied von 30167 Cal. ergibt sich bei ähnlicher Berechnung für das Trimyristin, und schliesst der Verf. hieraus, dass bei der Verbindung der Fettsäuren mit Glycerin (unter Abtrennung von $3H_2O$) eine Absorption von 30000 Cal. stattfindet.

Rth.

41. ***Berthelot* und *Vieille*. *Die Verbrennungs- und Bildungswärmen der festen Kohlenwasserstoffe*** (C. R. **102**, p. 1211—17. 1886).

42. — ***Verbrennungswärme und Bildungswärme der Zucker, Kohlehydrate und der verwandten vielatomigen Alkohole*** (ibid. p. 1284—86).

Die Verf. haben nach einer bereits früher (Beibl. 9, p. 243) mitgetheilten Methode (durch Verbrennung in bis auf

24 Atmosphären comprimirtem Sauerstoff in der calorimetrischen Bombe), bei welcher die Verbrennung sofort und ohne jeden Rückstand stattfindet, die Verbrennungswärme einer grossen Reihe der wichtigsten pyrogenen Kohlenwasserstoffe bestimmt.

1) Naphtalin. Verbrennungswärme für $C_{10}H_{16}$ ... 1243,9 Cal. bei const. Vol., 1245 Cal. bei const. Druck. Hieraus:

C_{10} (diam.) + H_8 gs. = $C_{10}H_8$ kr. ... —29,0 Cal.
C_6H_6 gs. + $2C_2H_2$ = $C_{10}H_8$ f. + H_2 ... +105,2 Cal. (exp. best.)

Nach der letzten Bestimmung von Stohmann (Beibl. 9, p. 570) ist die Verbrennungswärme 1189,8 Cal. Die Abweichung ist nach den Verff. den beträchtlichen uud complicirten Correctionen der Methode von Stohmann zuzuschreiben.

2) Anthracen. Verbrennungswärme 1706,2 Cal. bei const. Vol. resp. 1707,6 Cal. bei const. Druck (nach Stohmann 1711). Hieraus:

C_{14} diam. + H = $C_{14}H_{10}$ kr. ... —46,6 Cal.
$2C_6H_6$ + C_2H_2 = $C_{14}H_{10}$ f. + $2H_2$ ... +38,5 Cal. (exp. best.).

3) Phenanthren. Verbrennungswärme + 1699 Cal. bei const. Vol., +1700,4 Cal. bei const. Druck:

C_{14} diam. + H_{10} = $C_{14}H_{10}$ kr. ... —39,4 Cal.

4) Reten. Verbrennungswärme 2323,6 Cal. bei const. Vol., 2326,1 C. bei const. Druck:

C_{18} diam. + H_{18} = $C_{18}H_{18}$ kr. = 13,1 Cal.

5) Diphenyl. Verbrennungswärme 1508,7 Cal. bei const. Volumen, 1510,1 Cal. bei const. Druck:

C_{12} diam. + H_{10} = $C_{12}H_{10}$ kr. ... —37,1 Cal.
$2C_6H_6$ = $C_{12}H_{10}$ + H_2 ... — 13,1 Cal. (exp. best.).

6) Acenaphten. Verbrennungswärme + 1519,8 Cal. bei const. Vol., 1521,2 Cal. bei const. Druck:

C_{12} diam. + H_{10} = $C_{12}H_{10}$ kr. ... —48,1 Cal.
$C_{10}H_8$ f. + C_2H_2 gs. = $C_{12}H_{10}$ f. ... +22 Cal. (exp. best.).

7) Stilben. Verbrennungswärme +1775 Cal. bei const. Vol., 1777,3 C. bei const. Druck:

C_{14} diam. + H_{12} = $C_{14}H_{12}$ kr. ... —47,3 Cal.

8) Dibenzyl. Verbrennungswärme +1828,3 Cal. bei const. Vol., 1830,2 Cal. bei const. Druck:

C_{14} diam. + H_{14} = $C_{14}H_{14}$ kr. ... —31,2 Cal.

9) Phenol. Verbrennungswärme + 736,5 Cal. bei const. Volumen, 737,1 Cal. bei const. Druck, +739,4 Cal. flüssig:

C_6 diam. + H_6 + O = C_6H_6O ... +33,9 Cal.

Die Verbrennungswärme des Phenols ist wiederholt von anderer Seite bestimmt worden. Thomsen gibt 768,8 Cal. für den gasfreien Zu-

stand, was ungefähr 758 Cal. für den festen Zustand betragen würde. Die Verff. halten die von Thomsen mit dem Universalbrenner (Beibl. **10**, weiter unten p. 617) gemachten Bestimmungen für zu hoch (vgl. Stohmann, p. 443).

10) Kryst. inactives Camphen. Verbrennungswärme 1466,9 Cal. bei const. Vol., 1469,2 Cal. bei const. Druck:

$$C_{10} \text{ diam.} + H_{16} = C_{10}H_{16} \text{ kr.} \ldots +22,8 \text{ Cal.}$$

Die weiteren Bestimmungen der Verf. nach derselben Methode für Zucker, Kohlehydrate etc. sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt (V_1 die Verbrennungswärme bei const. Vol., V_2 bei const. Druck, B die Bildungswärme).

Name und Formel	V_1	V_2	B
Mannit, $C_6H_{14}O_6$ . . .	728,2 Cal.	728,5 Cal.	318,5 Cal.
Dulcit, $C_6H_{14}O_2$ . . .	729,1 „	729,4 „	317,6 „
Lactose, $C_6H_{12}O_6$ . . .	679,9 „	679,9 „	298,1 „
Saccharose, $C_{12}H_{22}O_{11}$.	1355,04 „	1355,04 „	532,0 „
Cellulose, $C_6H_{10}O_5$ . . .	681,8 „	681,8 „	227,2 „
Stärke, $C_6H_{10}O_5$ . . .	684,9 „	684,9 „	224,1 „
Inulin, $C_6H_{10}O_5$	678,3 „	678,3 „	230,6 „
Dextrin, $C_6H_{10}O_5$ . . .	667,2 „	667,8 „	241,7 „

Rth.

---

43. ***Berthelot.*** *Bemerkungen über die Zersetzung der Ammoniaksalze durch die Basen und die Metalloxyde* (C. R. **102**, p. 1354—57. 1886).

Berthelot weist nach, dass das Verhalten der Ammoniaksalze in Gegenwart von Basen oder Metalloxyden immer den von ihm aufgestellten Gesetzen (Princip des Arbeitsmaximums etc.) entspricht, wenn man nicht blos die einfachsten Verbindungen in Rechnung zieht, sondern alle, welche sich überhaupt bilden können, und deren Existenz nachgewiesen ist. Z. B. bei Ammoniumchlorhydrat in Gegenwart von Oxyden können die secundären Verbindungen sein: 1) Verbindungen des Ammoniaks mit dem Metallchlorid (Ca, Fe, Zn, Ag etc.); 2) Verbindungen des Ammoniaks mit dem Metalloxyd (Zn, Cu, Hg, Ag etc.), welche oft zu complexen Basen führen, wie die entsprechenden Chloride der Chlorhydrate; 3) Verbindungen des Ammoniumchlorhydrats mit dem Metallchlorid; 4) Verbindungen des Metalloxyds mit dem eigenen Chlorid

(Oxychlorüre von Mg, Zn, Pb, Hg etc.). Auch können alle diese Verbindungen wasserfreie oder wasserhaltige sein. Stets sind die chemischen Reactionen die Resultate von zwei Vorgängen, einmal eine exothermische Reaction, welche herrührt von den inneren Energien des Systems und dem Arbeitsmaximum entspricht, und zum anderen eine endothermische Dissociation, herrührend von der Wärmewirkung des umgebenden Mittels, d. h. der fremden Energien, welche fortwährend den für die erste Reaction geeigneten Bestandtheil wieder herstellen. Rth.

---

44. ***Ch. Fabre.*** *Ueber die alkalisch-erdigen Selenverbindungen* (C. R. **102**, p. 1469—71. 1886).

Fabre hat die Lösungswärme der alkalisch-erdigen Selenverbindungen bei 15—16° in verdünnter Salzsäure experimentell bestimmt und dann hieraus die Bildungswärme berechnet.

	Lösungswärme	Bildungswärme	
CaSe	34,8 Cal.	78,0 Cal.	(9,76 Cal.)
SrSe	33,64 „	87,16 „	(20,58 „)
BaSe	33,90 „	[1]) Z − 108,70 „	(20,26 „)

Die eingeklammerten Werthe bedeuten die Bildungswärmen, wenn von der wasserfreien Base und der gasförmigen Selenwasserstoffsäure ausgegangen wird. Rth.

---

45. ***De Forcrand.*** *Ueber eine Verbindung des Methylalkohols und des wasserfreien Baryts* (C. R. **102**, p. 1397—99. 1886).

Der Verf. hat die Verbindung $4CH_4O, 3BaO$ dargestellt. Die Lösung in Chlorwasserstoffsäure bei 15° gibt 112,04 Cal. für 1 Mol. Hieraus berechnet sich:

$4CH_4O$ fl. + $3BaO$ fr. = $4CH_4O, 3BaO$ f. . . . + 62,50 Cal.
für BaO . . . 20,84 „

Rth.

---

46. ***Sarrau und Vieille.*** *Ueber den Gebrauch der Zerquetschungsmanometer zur Messung der durch explosive Substanzen entwickelten Drucke* (C. R. **102**, p. 1054—56. 1886).

Mit dem schon beschriebenen Apparat (C. R. **93**, p. 26. 130. 180. 1882; Beibl. **6**, p. 927; **7**, p. 23. 24) wurde der Ver-

---

1) Z bezeichnet die Bildungswärme des Chlorbariums.

lauf der Druckentwickelung beim Verbrennen von Schiesspulver beobachtet. Der vom Stempel getragene Stift zeichnete auf dem rotirenden Cylinder eine Curve, deren Abscissen die Zeit t, und deren Ordinaten den zurückgelegten Weg u darstellen. Aus je drei hinreichend benachbarten Werthen von u liess sich die Beschleunigung d^2u/dt^2 berechnen. Desgleichen konnte der Widerstand R des zerquetschten Cylinders, der eine bekannte lineare Function von u ist, für jeden Augenblick bestimmt werden. Es ergab sich, dass die bewegende Kraft des Stempels md^2u/dt^2 nicht blos am Ende, sondern auch während des ganzen Verlaufs der Verbrennung sehr klein ist im Vergleich zu R. Mit Vernachlässigung dieser Grösse wird der Gasdruck $f(t) = R$. Soweit ist auch $f(t)$ eine lineare Function von u, und die auf dem Cylinder gezeichnete Curve stellt auch die Entwickelung des Gasdruckes dar.

Die Druckentwickelung bei Verbrennung von Schiesspulver geschieht demnach in der beim ersten Grenzfall geschilderten Weise. Lck.

---

47. **F. Stohmann.** *Calorimetrische Untersuchungen. Zusammen mit P. Rodatz und H. Herzberg. VII. Ueber den Wärmewerth der Oxybenzole. VIII. Ueber den Wärmewerth der Hydroxylgruppen in den Oxybenzolen* (J. f. prakt. Chem. **33**, p. 464—472. 1886).

Stohmann hat bereits früher über den Wärmewerth einiger Oxybenzole Mittheilung gemacht (Beibl. **9**, p. 570).

1) Phenol, $C_6H_5(OH)$. Wärmewerth, gefunden durch Verbrennen im freien Sauerstoff, 725 304 Cal. pro Grammmolecül für festes Phenol. Der Mittelwerth dieser Bestimmung und der früher mit Anwendung von Kaliumchlorat angestellten ist 723 659 Cal.

2) Dioxybenzole:

a) Brenzkatechin,	$C_6H_4(OH)_2$	W (Wärmewerth)	= 668 250	Cal.
b) Hydrochinon,	$C_6H_4(OH)_2$	W „	= 670 120	„
c) Resorcin,	$C_6H_4(OH)_2$	W „	= 670 780	„

3) Trioxybenzole:

a) Pyrogallol,	$C_6H_3(OH)_3$	W „	= 616 266	„
b) Phloroglucin,	$C_6H_3(OH)_3$	W „	= 617 652	„

Es ergeben sich also auch hier sehr geringe Verschiedenheiten in den Verbrennungswärmen von Isomeren.

Eine Vergleichung der Verbrennungswärmen und der sich daraus ableitenden Bildungswärmen (nach Berthelot C = 94000, H_2 = 69000 Cal.) führt zu dem Ergebniss, dass mit dem Eintritt jeder Hydroxylgruppe in das Benzol sich der Wärmewerth um durchschnittlich —53600 Cal. verändert. Dies führt zu der allgemeinen Gleichung:

$$C_6H_6 - H_n + (OH)_n = 777262 - n \,.\, 53600 \text{ Cal.}$$

Dieser Wärmewerth scheint unverändert zu bleiben, wenn neben dem Hydroxyl noch andere Radicale in das Benzol eintreten. Rth.

---

48. **J. Thomsen.** *Ueber die Verbrennungswärme des Benzols* (J. f. prakt. Chem. **33**, p. 564—567. 1886).

49. **F. Stohmann.** *Entgegnung zu vorstehender Abhandlung des Hrn. Thomsen* (ibid. p. 567—576).

F. Stohmann hat für die Verbrennungswärme des Benzols einen beträchtlich niedrigeren Werth gefunden (Beibl. **10**, p. 484), als J. Thomsen (Beibl. **6**, p. 353) angibt. Die von Stohmann beobachtete Zahl ist aber in Uebereinstimmung sowohl mit der, welche Thomsen selbst 1882 publicirt hat, wie auch mit der von Berthelot gefundenen. Ohne auf die von Stohmann als wahrscheinliche Ursache dieser Anomalie bezeichneten Umstände einzugehen, greift Thomsen die von Stohmann angewandte Methode an und macht gegen dieselbe folgende Einwände: 1) die lange Dauer des Verbrennungsversuches, wonach der Einfluss der Umgebungen einen beträchtlichen Werth erreichen kann, 2) die Art der Verbrennung, da die Temperaturerhöhung des Calorimeters nicht den Zeitintervallen proportional ist, 3) die Schwierigkeit einer genauen Bestimmung des Wasserwerthes des Calorimeters.

Die gemachten Einwendungen werden von Stohmann widerlegt; ad 1) Die Regelung der Versuchsdauer hat man in der Gewalt, und weist die absichtlich herbeigeführte grosse Verschiedenheit in derselben keinen Zusammenhang zwischen der Dauer und den gefundenen Werthen auf; ad 2) der ungleichen Art der Verbrennung wird durch die Anwendung der Regnault-Pfaundler'schen Methode genügend Rechnung getragen; ad 3) ist der Wasserwerth des Calorimeters

nach verschiedenen Methoden übereinstimmend gemessen worden. Dagegen ist Stohmann der Ansicht, dass bei Anwendung des Thomsen'schen Universalbrenners das Calorimeter vor den Wärmestrahlen desselben nicht geschützt ist, und dass sich hierdurch zu hohe Zahlen ergeben müssen.

Rth.

---

50. ***W. Alexejew.*** ***Eine neue Einrichtung zur Bestimmung des Wärmewerthes der Steinkohlen im Calorimeter*** (Chem. Ber. **19**, p. 1557—61. 1886).

Alexejew hat in dem von ihm zur Bestimmung des Wärmewerthes der Steinkohlen gebrauchten Calorimeter die Metallkammer durch eine gläserne (chambre de combustion von Berthelot) ersetzt, nimmt die Kohle in kleinen Körnern in einer Platindrahthülse und legt über die Kohle ein wenig Platinschwamm, wodurch ein Wasserstoffstrahl entzündet wird, der wiederum die Kohle entzündet.

Rth.

---

51. ***P. Duhem.*** ***Ueber die Condensation der Dämpfe*** (C. R. **102**, p. 1548—49. 1886).

Anlässlich der Abhandlung von R. von Helmholtz (Wied. Ann. **27**, p. 508. 1886), in welcher derselbe den Einfluss der Krümmung der Oberfläche einer Flüssigkeit auf die Dampfspannung genauer in der Weise untersucht hat, dass er das Gleichgewicht eines flüssigen Tropfens innerhalb einer grossen Masse Dampf betrachtet, bemerkt der Verf., dass er das Gleichgewicht einer Dampfblase ausserhalb der Flüssigkeit behandelt habe. Vertauscht man in seinen (Duhem's) Betrachtungen die Worte Flüssigkeit und Dampf, so kann man sie ohne weiteres auf das von v. Helmholtz behandelte Problem anwenden. Man erhält dann einen Ausdruck, der noch den Einfluss des Capillardruckes auf die Flüssigkeit enthält; setzt man diesen gleich Null, so erhält man die Formel von R. von Helmholtz.

E. W.

---

52. ***H. Kopp.*** ***Ueber die Beziehungen zwischen der specifischen Wärme und der chemischen Zusammensetzung bei starren organischen Verbindungen*** (Chem. Ber. **19**, p. 813—818. 1886).

Im Anschluss an eine Abhandlung von De Heen (Beibl. **7**, p. 761) stellt der Verf. folgende Betrachtungen an. Nach

Kopp's Untersuchungen stellt sich für eine der gewöhnlichen nahe kommende Temperatur die Molecularwärme einer Verbindung $C_cH_hO_oX_x$, wo X ein Atom eines Elementes ist mit einer Atomwärme 6,4, dar durch:

$$c \times 1{,}8 + h \times 2{,}3 + o \times 4 + x \times 6{,}4.$$

Hieraus berechnet sich für die von De Heen untersuchten Substanzen die Molecularwärme und specifische Wärme mit folgendem Ergebniss:

Substanz	Moleculargewicht	Berechn. Molecularwärme	Berechn. specifische Wärme	Von De Heen beobachtete specifische Wärme
Bernsteinsäure $C_4H_6O_4$	118	37,0	0,314	0,308 zw. 10 u. 60°
Methyloxalat $C_4H_6O_4$	118	37,0	0,314	0,314 „ 10 „ 35
Natriumformiat $NaCHO_2$	68	18,5	0,272	0,292 „ 10 „ 93
Calciumformiat $(CaCHO_2)_2$ o. $CaC_2H_2O_4$	130	30,6	0,235	0,242 „ 10 „ 33
Bariumformiat $Ba(CHO_2)_2$ o. $BaC_2H_2O_4$	227	30,6	0,135	0,140 „ 10 „ 40
*Kaliumacetat $KC_2H_3O_2$	98	24,9	0,254	0,290 „ 10 „ 30
*Calciumbutyrat $Ca(C_4H_7O_2)_2$ o. $CaC_8H_{14}O_4$	214	69,0	0,322	0,382 „ 10 „ 70
*Bariumvalerat $Ba(C_5H_9O_2)_2$ o. $BaC_{10}H_{18}O_4$	339	81,8	0,241	0,299 „ 54 „ 92
*Zinkvalerat $Zn(C_5H_9O_2)_2$ o. $ZnC_{10}C_{18}O_4$	267	81,8	0,306	0,307 „ 10 „ 41
Kryst. Zinkacetat $Zn(C_2H_3O_2)_2 + 3H_2O$ o. $ZnC_4H_{12}O_7$	237	69,2	0,292	0,270 „ 15 „ 75
Kryst. Oxalsäure $C_2H_2O_4 + 2H_2O$ o. $C_2H_6O_6$	126	41,4	0,329	0,422 „ 40 „ 90

Für Bernsteinsäure fand Kopp zwischen 17 und 51° 0,313, für Bariumformiat zwischen 18 und 52° 0,143, also fast dasselbe. In den meisten Fällen kommen sich die berechneten und beobachteten specifischen Wärmen nahe; weit auseinander gehen sie für die gesternten Körper. Wahrscheinlich waren bei der Bestimmung dieser Fehlerquellen vorhanden. Denn es würde z. B. für das Barium- und Zinkvalerat nach den De Heen'schen Werthen auch nicht das Neumann'sche Gesetz gelten. E. W.

53. *Ernst Schulze in Strausberg. Der Wasserhammer* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 256—260. 1885).

Um die Luftleerheit des Wasserhammers nach Frick zu beweisen, bringe man den Apparat in eine nahezu wagerechte Lage, sodass zwei nicht miteinander communicirende Hohlräume *a* (in der Röhre) und *b* (in der Kugel) entstehen. Durch Erwärmung des Hohlraumes *a* kann man den Hohlraum *b* zum Verschwinden bringen, was dem Mariotte'schen Gesetze zufolge nicht möglich wäre, wenn der Hohlraum *b* Luft enthalten hätte. Erwärmt man den Hohlraum *b*, so steigt das Niveau in *a* und fällt in *b*. Die wallende Bewegung des Wassers, sobald das Niveau *b* die Tiefe der Einschnürung des Glases erreicht hat, rührt nicht vom Sieden des Wassers her, sondern vom Verdunsten, da sich die Dampfblasen, welche von *b* nach *a* hindurchschlagen, nicht im Innern des Wassers entwickeln, sondern an der freien Oberfläche. Der Verf. erklärt den Vorgang durch die Verschiedenheit der Dampfspannung in den zwei Hohlräumen. Nach dem Hinübertreten einer Dampfblase aus *b* nach *a* wird der Druck in *b* plötzlich geringer, der in *a* aber grösser, wodurch ein kleiner Rückschlag erfolgt. Das Spiel beginnt dann von neuem.

Dieselben Erscheinungen zeigen sich auch beim Pulshammer. Hat der Pulshammer die Form eines sogenannten Sympathiethermometers, so kann man den Versuch so abändern, dass man den röhrigen Theil des Apparates nach oben hält, ihn abkühlt und dadurch die Flüssigkeit aus der Kugel durch die in die Kugel reichende Ansatzröhre zum Steigen bringt.

Der Verf. erörtert zum Schluss die Frage, ob man das Wasser im Wasserhammer überhaupt zum Sieden bringen kann, und wie das zu geschehen hat.

Dass man nicht direct das Wasser in einem Theil des Gefässes erwärmen kann, wenn man nicht ein plötzliches Aufwallen des Wassers erzielen will, das zum Zersprengen des Gefässes führen würde, ist bekannt.

Der Verf. befestigte einen Frick'schen Wasserhammer in einem Halter so, dass sich die Kugel oben, die Röhre mit dem Wasser unten befand, erwärmte die Röhre in einem Wasserbade allmählich und kühlte zu gleicher Zeit

die Kugel mit kaltem Wasser oder Schwefeläther ab. Dabei gerieht das Wasser bei 75° in stossweises Kochen, ohne dass dadurch der Apparat beschädigt wurde. O.

---

54. ***J. H. Gladstone.*** *Die Länge des prismatischen Spectrums als eine Probe auf chemische Reinheit* (Report Brit. Assoc. 1883, p. 461—462).

Man kann besser noch als die spec. Refraction die spec. Dispersion zur Untersuchung der Reinheit von Substanzen verwenden, indem diese sich innerhalb viel grösserer Grenzen als erstere ändert. Die spec. Refraction für die Linie *A* bewegt sich für organische Körper nur von 0,410 bis 0,470, die spec. Dispersion dagegen zwischen *A* und *H* zwischen 0,0162 und 0,0632. E. W.

---

55. ***K.-V. Zenger.*** *Ein neues Sternspectroskop* (C. R. **101**, p. 616—618. 1885).

Um Positionswinkel und Entfernung sehr enger Doppelsterne zu messen, legt der Verf. jede Componente in ihr Spectrum auseinander; bei Uebereinanderlagerung dieser beiden Spectren ergibt sich der Positionswinkel unmittelbar, die Distanz wird an der scheinbaren Verschiebung der Fraunhofer'schen Linien, und zwar mit etwa zehnmal grösserer Genauigkeit als bei directer Beobachtung gemessen. Eine Combination von einer sphärischen mit einer geeigneten Cylinderlinse (beide aus Quarz) erleichtern die Messungen noch erheblich. Eb.

---

56. ***W. de W. Abney.*** *Neue Untersuchung über Strahlung* (Chem. News **51**, p. 138. 1885).

Crookes fand, dass die Strahlung proportional der mittleren Weglänge in sehr verdünnten Medien zunimmt; seine Versuche wurden mit Thermometerkugeln angestellt. Abney wandte Glühlichtlampen an und bestimmte die Strahlung durch eine Thermosäule. Bei Drucken zwischen 40 und 10 Milliontelmillimetern wächst die Strahlung regelmässig, um dann nahezu constant zu werden (vgl. auch das Referat Beibl. 9, p. 334). E. W.

---

57. ***Abney* und *Festing*.** *Intensität der Strahlung durch trübe Media* (Proc. Roy. Soc. Lond. **40**, p. 378—380. 1886).

Lord Rayleigh hat für die Zerstreuung des Lichts in trüben Medien eine Formel aufgestellt (Phil. Mag. 41, p. 447. 1881). Es ist $J' = J\varepsilon^{-k x \lambda^{-4}}$, wenn J die Intensität des durch das klare, J' des durch das trübe Medium gehenden Lichtes ist. Als trübes Medium wurde ein Gemisch von Alkohol und Wasser mit einem Zusatz von Mastix verwendet. Die Intensitäten wurden mit der Thermosäule gemessen. Die Tabelle enthielt die bei einer Versuchsreihe gefundenen Resultate:

λ	$1/\lambda^4$	Thermosäuleablesungen		Beobachtet	Berechnet
		trübe	klar	klar/trübe	klar/trübe
524	14,03	3,25	14	4,31	4,20
609	7,72	12	29,5	2,47	2,42
684	4,58	27	48	1,77	1,77
762	2,97	45	68	1,51	1,50
877	1,68	64	85	1,33	1,33
1070	0,76	72	85	1,19	1,21
1170	0,53	39,5	45	1,14	1,12

Theorie und Erfahrung stimmen in diesem wie in anderen Fällen gut überein.

Um die Theilchen recht fein zu erhalten, empfiehlt es sich, die Mastixlösung recht vorsichtig und in recht kleinen Quantitäten in das in recht grosser Menge vorhandene und fortwährend umgerührte Wasser zu giessen. Man erhält den höchsten Grad von feiner Vertheilung, wenn man die Glasflasche mit dem trüben Medium recht schnell rotiren lässt, dann setzen sich alle Theilchen, mit Ausnahme der feinsten, an der Wand ab. E. W.

---

58. ***Eug. Demarçay*.** *Ueber das Spectrum des Didyms und Samariums* (C. R. **102**, p. 1551—52. 1886).

Aus photographischen Aufnahmen der Absorptionsspectren der Samarium- und Didymsalze, auf die verschiedene Trennungsmethoden, wie fractionirte Krystallisation etc. angewandt wurden, ergaben sich folgende Resultate:

Das Samarium enthält die Banden 419—415, 407, 400 und 374.

Die Banden 419—415 und 374 treten gemeinsam auf, ebenso 407 und 400, sodass man im Samarium zwei Elemente anzunehmen hat.

Im Didym hat A. von Welsbach drei Körper, das Praseodym, das Neodym und noch einen dritten Körper mit einer Bande $\lambda = 476$ gefunden; der Verf. hat noch eine Linie mit $\lambda = 434$ beobachtet, die vielleicht dem Körper mit $\lambda = 476$ zukommt, vielleicht auch einem vierten Körper zuzuschreiben ist. E. W.

---

59. **N. von Konkoly.** ***Astrophysikalische Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte O'Gyalla im Jahre 1883*** (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn **2**, p. 189—203. 1884).

Aus dem gedrängten Berichte über die Thätigkeit des Institutes sind besonders die Beobachtungen von Fixstern-, Kometen-, Blitz- und Kohlenwasserstoffspectren hervorzuheben, letztere zu dem Zwecke speciellerer Kometenstudien unternommen. Eb.

---

60. **N. von Konkoly.** ***Mittheilungen der Sternwarte zu O'Gyalla*** (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn **3**, p. 16—21. 1885).

Fortsetzung der obigen Berichte die Beobachtungen des Jahres 1884 umfassend. Inhalt: Allgemeines, Sonne, Sternschnuppen, Jupiter und Vorlage des zweiten Theiles vom grossen spectroskopischen Fixsternkataloge, welchen die O'Gyallaer Sternwarte nach dem Muster der Potsdamer von den Sternen zwischen 0° und -15° Declination herauszugeben unternommen hat; der diesbezüglichen Mittheilung nach geht das Werk seinem baldigen Abschlusse entgegen. Eb.

---

61. **E. von Gothard.** ***Beobachtungen des Kometen Pons-Brooks*** (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn **2**, p. 270—272. 1884).

Es zeigte sich eine vollkommene Coincidenz der Kometenbanden mit denen der Kohlenwasserstoffe, ferner eine mit den Variationen des Kernlichtes vollkommen parallel gehende Veränderung der Länge des continuirlichen Spectrums; end-

lich wurde zwischen den beiden brechbareren der gewöhnlichen Kometenbanden noch eine vierte, sehr schwache gesehen, die vielleicht mit einer den Kohlenwasserstoffen in grosser Verdünnung eigenthümlichen Linie identisch ist.

Eb.

---

62. ***E. von Gothard.*** *Mittheilungen aus dem astrophysikalischen Observatorium zu Herény* (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn **3**, p. 34—39. 1885).

Besonders interessant sind die weiteren Mittheilungen über die Veränderlichkeit im Aussehen der Spectra von β-Lyrae und γ-Cassiopejae; bei ersterem Sterne zeigt die D_3-Linie die überraschendsten Veränderungen; es scheint eine siebentägige Periode angedeutet zu sein; bei dem zweiten der Sterne des Typus Ic sind es wesentlich variable Intensitätsabstufungen der H-Linien, welche die Veränderlichkeit des Spectrums bedingen. Bei dem bekannten Sterne 152 Schjell. (Typus IIIb) fallen die breiten dunkeln Banden mit denjenigen der Kohlenwasserstoffe zusammen. Eb.

---

63. ***E. von Gothard.*** *Beobachtungen an dem astrophysikalischen Observatorium zu Herény im Jahre 1883* (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn **2**, p. 266—269. 1884).

Namentlich interessante Beobachtungen über die Veränderlichkeit der hellen Linien in den Spectren von γ-Cassiopejae und β-Lyrae. Eb.

---

64. ***J. Nieuwenhuyzen und Kruseman.*** *Ueber die Potentialfunction des electrischen Feldes in der Nähe einer geladenen Kugel* (Versl. en Mededeel. d. k. Akad. van Wetensch. Amsterdam. Natuurk. (3) **2**, p. 265—296. 1886).

Der Verf. führt seine Rechnung auf Grund der Theorie von Sir W. Thomson über die Vertheilung der Electricität auf kugelförmige Leiter unter Influenz zurück. Er berechnet das Potential eines geladenen kreisförmigen Leiters, z. B. einer kreisförmigen Platte, und ebenso das Potential einer abgeleiteten, durch einen electrischen Punkt influenzirten. Das Interesse der Abhandlung ist wesentlich mathematisch.

G. W.

---

65. **J. Hopkinson.** *Ueber Sir W. Thomson's Quadrantelectrometer* (Chem. News **51**, p. 139. 1885).

Nach Maxwell ist die durch eine gegebene Potentialdifferenz erzeugte Ablenkung:

$$d = \lambda (A - B)\left(C - \frac{A + B}{2}\right),$$

wo A und B die Potentiale der Quadranten sind, C das der Nadel ist. Nach Hopkinson soll an Stelle der Constante λ $\lambda / (1 + kC^2)$ stehen, wo die Grösse k durch die unsymmetrische Lage der Nadel gegenüber den Quadranten bedingt ist.

E. W.

66. **F. Kägi.** *Untersuchungen über das electrische Verhalten des Glimmers als Condensatormedium* (Inaug.-Dissert. Zürich, 1882. 54 pp.).

Der Verf. untersucht bei einem Glimmercondensator die Abhängigkeit der entladenen Electricitätsmengen und der Rückstände von den vorherigen Ladungen, deren Dauer und Stärke variirt wird, und entnimmt daraus, dass Glimmer als Medium für Normalcondensatoren unbrauchbar ist. Einige über den Widerstand des Glimmers angestellte Versuche führen ihn zum Schluss, dass derselbe ähnlich wie ein Electrolyt leite.

W. Hw.

67. **O. Zuber.** *Ueber den Widerstand einiger Metalle gegen stationäre, oscillirende und alternirende electrische Ströme* (Inaug.-Diss. Zürich 1885. 49 pp.).

Der Verf. beweist von neuem die bekannte Thatsache, dass der Widerstand eines Drahtes eine von dem zeitlichen Verlauf des durchfliessenden Stromes unabhängige Grösse ist.

W. Hw.

68. **E. Bouty.** *Gesetz der electrischen Leitungsfähigkeit der Salzlösungen zur mittleren Concentration* (C. R. **102**, p. 1372—1375. 1886).

Zwischen 0 und 20° kann der Widerstand r_t bei t^0 durch die Formel $r_t = r_0 / (1 + \alpha t)$ dargestellt werden, wo nahezu $\alpha = 0{,}0333$ ist. Berechnet man das Verhältniss R_0 der molecularen Widerstände, z. B. von Lösungen von Zinksulfat und

Chlorkalium (d. h. der Widerstände von Lösungen mit gleichen Anzahlen *m* von Salzmolecülen), so nähert sich R_0 der Eins, wenn *m* sich der Null nähert. Lässt man *m* wachsen so ist $R_0 = 1 + f(m)$. Versuche z. B. an Lösungen von $ZnSO_4$ u. s. f. zeigen, dass $f(m) = Am^c$ zu setzen ist, wo *A* und *c* Constante sind, von denen *A* sich von Salz zu Salz ändert, *c* nahe constant gleich $^1/_3$ ist, wenn $m < 0{,}5$ ist. Der Werth *A* ergibt sich für:

	$ZnSO_4$	$Pb(NO_3)_2$	K_2SO_4	$2(NaNO_3)$
$A =$	2,959	1,116	0,359	0,240

Ist der Abstand der Salzmolecüle gleich *l*, so ist *l* umgekehrt proportional $m^{1/3}$, sodass $R_0 = 1 + A'/l$ zu setzen ist. Die Abweichung eines Salzes von dem Gesetz der Aequivalente ändert sich also umgekehrt proportional dem mittleren Abstand der Molecüle, oder der Ueberschuss des specifischen Widerstandes eines Salzes über seinen Grenzwerth ist nahezu umgekehrt proportional demselben Abstand. Letzterer Satz ist, wie der Verf. erwähnt, zuerst von F. Kohlrausch (Wied. Ann. **26**, p. 201. 1885) ausgesprochen worden.

G. W.

---

69. ***W. Ostwald.*** *Electrochemische Studien. I. Die electrische Leitungsfähigkeit der Basen* (J. f. prakt. Chem. N. F. **33**, p. 352—370. 1886).

Die Leitungsfähigkeiten von Kali, Natron, Lithium, Kalk, Strontian, Baryt, Ammoniak wurden nach der Methode der Wechselströme untersucht. Dabei zeigt sich, dass das Ammoniak bei der Verdünnung sich genau so verhält, wie die einbasischen Säuren. Die Formel $\operatorname{tg} m = (v/v_0)^{0{,}4124}$, in der *m* das auf das Maximum bezogene moleculare Leitungsvermögen, *v* die veränderliche Verdünnung, v_0 diejenige Verdünnung bedeutet, bei welcher das moleculare Leitungsvermögen die Hälfte des Maximalwerthes ist, gilt für dasselbe, ebenso wie für die anderen Basen und schwachen Säuren.

Bei substituirten Ammoniakderivaten, Methyl-, Aethyl-, Propyl-, Isobutyl-, Amyl-, Allyl-, Dimethyl-, Diäthyl-, Trimethylamin, Tetrāthylammoniumhydroxyd, Phenyltriäthylammoniumhydroxyd, Triäthylsulfinhydroxyd, Guanidin, Neurin, Aethylendiamin, ergeben sich annähernd dieselben Resultate.

Nach Reicher sind die Verseifungsgeschwindigkeiten von Aethylacetat mit Natron 2,307, Kali 2,298, Kalk 2,285, Strontian 2,204, Baryt 2,144, Ammoniak 0,011, während die Leitungsfähigkeiten von Kali und Natron nach Ostwald um 6—10 % verschieden sind, und die Geschwindigkeiten mit abnehmendem, die Leitungsfähigkeiten mit steigendem Atomgewicht wachsen. Trotzdem entsprechen nach dem Verf. die Wirkungen der Basen einem individuellen Affinitätscoëfficienten, welcher der electrischen Leitungsfähigkeit nahe proportional ist. Der Grenzwerth der letzten bei unendlicher Verdünnung ist nicht gleich, sondern bis über 10 % des Betrages verschieden, so ist die auf Hg bezogene Leitungsfähigkeit k für $v = 1024$:

KOH	NaOH	LiOH	TlOH	$Ca(OH)_2$	$Sr(OH)_2$	$Ba(OH)_2$
228,8	211,6	204,4	229,9	215,4	212,2	219,8

Methylamin ist stärker basisch (leitet besser) als Ammoniak, in den concentrirten Lösungen bis zu fünfmal; Aethylamin noch stärker; Propylamin und Amylamin stimmen nahe überein, Isobutylamin ist etwas schwächer u. s. f. Die Leitungsfähigkeiten bei $v = 1024$ ergeben sich, wie folgt:

Ammoniak	Methylamin	Aethylamin	Propylamin	Isobutylamin
37,03	108,0	112,0	97,70	82,26

Amylamin	Allylamin	Dimethylamin	Diäthylamin	Trimethylamin
97,53	44,80	120,7	130,3	56,81

Triäthylamin	Tetrāthylammonium-hydroxyd	Phenyltetrāthyl-ammoniumhydroxyd	Triäthylsulfin-hydroxyd
111,6	182,6	185,4	204,6

Guanidin	Neurin	Aethylendiamin
206,3	203,4	40,91

Man kann hiernach die organischen einsäurigen Basen in zwei Gruppen theilen, in die schwachen Ammoniakbasen und die starken Hydroxyde. Guanidin steht den letzteren Körpern in der Leitungsfähigkeit näher; Neurin (Trimethylvinylammoniumhydroxyd) schliesst sich ebenfalls denselben an. Aethylendiamin als zweisäurige Basis ist schwächer, es verhält sich ähnlich wie die zweibasischen Säuren, deren Neutralsalze alkalisch reagiren, wie z. B. schweflige Säure.

Obgleich durch die Vereinigung zweier Amidgruppen die Basicität derselben dem Aethylamin gegenüber gesteigert

werden sollte, ist es viel schwächer als letzteres; Phenylendiamin ist im Gegensatz hierzu stärker als Anilin, ebenso Phenylhydracin stärker als Anilin. G. W.

---

70. ***W. Ostwald.*** *Ueber den Sitz der electromotorischen Kräfte in der Volta'schen Kette* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 70—71. 1886).

In eine Flüssigkeit F taucht eine Metallelectrode M und ein mit Quecksilber gefüllter Trichter T, aus dessen feiner Spitze das Quecksilber rasch austropft. M und das Quecksilber in T werden mit den Quadrantenpaaren eines Electrometers verbunden, dessen Ablenkung dann der Potentialdifferenz $M|F$ zwischen Metall und Flüssigkeit entsprechen soll. Eine entsprechende Anordnung soll zur Bestimmung der Potentialdifferenz $F_1|F_2$ zwischen zwei Flüssigkeiten F und F_1 dienen, wobei zwei mit Trichtern voll Quecksilber versehene, mit verschiedenen Flüssigkeiten gefüllte Gefässe durch einen engen Heber miteinander verbunden werden und das Quecksilber in beiden Trichtern mit den beiden Quadranten des Electrometers verbunden wird. W. Hw.

---

71. ***Chloris Baudet.*** *Unpolarisirbare „syphoide" Säule* (Anzeige).

In länglich viereckigen Kästen stehen ebensolche Thontröge. Die äusseren und inneren Räume an denselben sind durch Heber verbunden, an deren Biegungen Kautschukkugeln zum Ansaugen angebracht sind. Aus Fässern fliessen die Flüssigkeiten in die Räume und in andere Fässer unterhalb wieder ab. In den Thontrögen befinden sich Zinkplatten in verdünnter Säure, zu beiden Seiten miteinander verbundene Kohlenplatten in Lösung von doppeltchromsaurem Kali. Durch eine Kurbel kann ein die Zinkplatten tragender Rahmen geschoben werden. G. W.

---

72. ***Langhans.*** *Kette* (Lum. électr. **20**, p. 459—460. 1886).

In einem gebrannten Thongefäss steht ein Tiegel von Marmor oder kohlensaurer Magnesia, welcher durch eine

von einer Oeffnung durchsetzte Scheidewand in zwei Hälften getheilt ist. In der einen Abtheilung befinden sich Oxyde (z. B. Bleioxyd) oder Schwefelmetalle, welche nach dem Schmelzen in die andere Abtheilung übertreten. In dieselbe ragt von oben eine unten kastenförmig erweiterte mit einem Stempel versehene verticale Röhre. Unter der letzteren liegt eine Metallplatte. Nach dem Schmelzen wird in die verticale Röhre durch ein seitliches Rohr unter den Stempel Kohle gebracht und letztere auf das specifisch schwerere geschmolzene Oxyd hinunter gedrückt. Dann entsteht zwischen der Kohle und dem Metall ein sehr constanter Strom, da die Polarisation sehr klein ist. Durch den Stempel kann man die Kohle ohne Unterbrechung des Stromes erneuern.

G. W.

---

73. ***Willibald E. Case.*** *Ueber ein neues Mittel, Wärmeenergie in electrische Energie zu verwandeln* (Proc. Roy. Soc. Lond. **40**, p. 345—347. 1886).

Unter diesem Titel beschreibt der Verf. ein Element aus Zinn und Platin in Lösung von Chromchlorür, dessen electromotorische Kraft bei gewöhnlicher Temperatur unmerkbar ist, bei höheren Temperaturen aber, wenn auch unregelmässig, steigt. Bei 91° ist die electromotorische Kraft 0,2607 Volts. Mit Kohle ist sie grösser.

G. W.

---

74. ***Pollack's*** *Regenerativ-Element* (Electrotechn. Ztschr. 7, p. 183—184. 1886).

Auf dem Boden eines Glases befindet sich ein 30 mm hoher und 75 mm weiter Zinkcylinder; darüber hängt ein sehr grosser und gut leitender Kohlencylinder von 80 mm Höhe 95 mm Durchmesser, der unterhalb galvanoplastisch verkupfert ist. In das Glas wird Salmiak oder Kochsalz und Wasser gethan.

Durch die secundären Ströme auf dem unteren Ende der Kohle entsteht eine Kupferlösung, aus der durch die Wirkung des Hauptstromes wieder Kupfer abgeschieden wird. Das Element muss ruhig stehen. Die mittleren Werthe der Constanten während 670 Stunden bis zu 30 % Abfall des

ursprünglichen Nutzeffects bei 10 Ohm äusseren Widerstand sind: Electromotorische Kraft 0,932 Volts, innerer Widerstand 1,016 Ohm, Gesammtarbeit 0,079 Voltampere, Nutzarbeit 0,072 Voltampere, gesammte erzeugte Electricitätsmenge 204 055 Coulomb, entsprechend theoretisch 204 055. $0{,}0_3 3776$ g = 68,89 g Zinkverbrauch, während der wirkliche Verbrauch 86 g war. G. W.

---

75. ***R. Blänsdorf** Nachf. in Frankfurt a/M. Hermetisch verschlossene Batterien* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 151—152. 1886).

Die Batterien erinnern an die umkehrbaren Elemente von Trouvé (Wied. Galv. (2) 2, p. 678). Viereckige, schmale Kasten von Ebonit sind oben von einem Ebonitdeckel mit Unterlage von weichem Gummi geschlossen, worin sich Fenster befinden, die mit dünnen Membranen von Kautschuk verschlossen sind. Die obere Hälfte des Kastens ist in mehrere Abtheilungen getheilt, in denen sich die Kohlen- und Zinkelectroden befinden. Im unteren Theil des Kastens befindet sich die erregende Flüssigkeit, welche beim Umkehren desselben zu den Electroden tritt. Zweck dieser Vorrichtungen ist, bei den hermetisch verschlossenen Elementen den während der Stromwirkung sich bildenden Gasen Gelegenheit zu geben, sich auszudehnen, ohne dass der Behälter beschädigt wird, oder die Säure durch die Verschlussschrauben sich durchpresst. Die Gase dehnen die Membranen der erwähnten Fensterchen aus, indem sie solche nach aussen auswölben. Ein weiterer Vortheil beruht auch darin, dass die Polarisationsgasbläschen wie bei offenen Elementen aufsteigen können und dadurch raschere Depolarisation und mithin längere Constanz der Elemente erreicht wird. Auch erhitzt sich infolgedessen der Inhalt der Elemente weit weniger.

G. W.

---

76. ***Fred. S. Trouton.** Ein thermoelectrisches Phänomen* (Nat. 34, p. 53. 1886).

Der Verf. behauptet, dass wenn man einen Drahtkreis nacheinander an aufeinander folgenden Stellen erhitzt, ein

Thermostrom entsteht. (Bekanntlich nur, wenn durch das Erhitzen die Structur des Metalls geändert wird.) G. W.

77. ***E. Drechsel.*** *Ueber die Electrolyse der normalen Capronsäure* (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. Math.-phys. Classe. Sitzung v. 2. Mai 1886, p. 170—185. J. f. pr. Chem. N. F. **34**, p. 135 —152. 1886).

Durch einseitig gerichtete Ströme wird eine Lösung von normaler (Gährungs-) capronsaurer Magnesia, welche mit doppeltkohlensaurer Magnesia so ziemlich gesättigt ist, in gewöhnlicher Weise electrolysirt. An der Anode erscheint Kohlensäure und Diamyl (vgl. Wied. Electr. **2**, p. 574).

Bei Anwendung von Wechselströmen einer Maschine von Siemens und Halske (70 Wechsel in der Secunde) bilden sich dagegen niedere Fettsäuren, Valeriansäure, Buttersäure, ferner eine Oxyfettsäure, Oxycapronsäure, dann zweibasische Säuren, Adipinsäure, Glutarsäure, Bernsteinsäure, Oxalsäure, welche als Producte fortschreitender Oxydation anzusehen sind. Zur Erklärung der Bildung derselben werden die Hypothesen gemacht: 1) dass das negative Ion der Capronsäure $\bar{O}CO(CH_2)_4CH_3$ eine längliche Form habe und polarelectrisch sei, wodurch es sich mit seinem negativen $\bar{O}$-Ende gegen die Anode wende; 2) dass dieses Ion eine Zeit unverändert bestehe; 3) wenn einem Strom ein Gegenstrom folgt, so drehe sich das bis dahin bestehende Ion um 180°, wobei Capronsäure regenerirt würde, wie in der That der grösste Theil derselben nach der Electrolyse unverändert vorgefunden wird; werde diese Drehung aber irgendwie verhindert, so komme der ihm begegnende Sauerstoff in unmittelbare Nähe des Methyls, wodurch die Capronsäure in Oxycapronsäure u. s. f. oxydirt werde. Der Verf. weist auf die Möglichkeit derartiger Vorgänge im Thierkörper hin, welche die Bildung einer Anzahl chemischer Producte darin bedingen könnte. G. W.

78. ***G. Gore.*** *Beziehung des Uebergangswiderstandes zum Moleculargewicht und der chemischen Zusammensetzung der Electrolyte* (Proc. Roy. Soc. Lond. **40**, p. 380—381. 1886).

70 Lösungen von gleichen Aequivalenten von Säuren, Salzen u. s. f. wurden auf ihren Gesammtwiderstand an bei-

den Electroden, sowie an der Anode und Kathode untersucht. Danach soll der Uebergangswiderstand an den Electroden umgekehrt proportional sein den Atomgewichten der electropositiven und electronegativen Bestandtheile des Electrolyten, unabhängig von allen anderen Umständen; er soll durch Corrosion der Electroden wesentlich vermindert werden und daher nahe mit der Oberflächenspannung in Beziehung stehen. Die Corrosion soll eine Folge und nicht die Ursache des Uebergangswiderstandes sein. Die Methoden der Bestimmung werden erst später angegeben. G. W.

---

79. ***Gaston Planté.*** *Praktische Unterweisungen in Betreff der Accumulatoren* (Lum. électr. **20**, p. 247—248. 1886).

Die Bleiplatten werden durch eine Reihe von doppelten (die geradzelligen Bleiplatten durchsetzenden) Knöpfen von Guttapercha in Abständen von etwa 10 cm oder weniger voneinander getrennt, welche durch Auflegen von Guttaperchawürfeln oder Cylindern zu beiden Seiten der durch die Bleiplatten hindurchgehenden Löcher und Festpressen hergestellt werden. Die Bleiplatten werden an Bleidrähten aufgehängt, welche an Holzlinealen (abwechselnd für die paaren und unpaaren) befestigt sind, die auf dem Rande des Kastens aufliegen. Die Enden der Platten sind lackirt oder mit Harzkitt bedeckt. Klemmschrauben von Kupfer oder Letternmetall gestatten ihre Verbindung mit gemeinsamen Leitern.

Die Vorbereitung der Bleiplatten geschieht immer am besten durch Ueberoxydation und Reduction des Metalls der Electroden selbst bis in ihre Masse, sodass sie einen leicht disaggregirbaren Ueberzug erhalten. G. W.

---

80. ***W. Peukert.*** *Ueber die Transformation der Wärme in electrische Energie und die Kosten der letzteren bei Verwendung von galvanischen Ketten, Thermosäulen und Dynamomaschinen* (Centralbl. f. Electrotechn. **8**, p. 94—101. 1886).

Der Verf. findet den maximalen Nutzeffect eines Daniell'schen Elementes von der electromotorischen Kraft $E = 1{,}088$ Volts und dem Widerstand $W = 0{,}24$ Ohm, wel-

ches durch einen gleich grossen Widerstand geschlossen ist, zu 47,72 % der im Element consumirten Wärme; ebenso bei einem Bunsen'schen Element von $E = 1,9$ Volts und $W = 0,06$ Ohm zu 59,1 %, bei einer Thermosäule von Rebicek von 50 grossen Elementen, bei der $E = 4,321$ Volts, $W = 0,778$ Ohm ist, zu 0,13 %, bei einer Clamond'schen Säule mit Gasheizung zu 0,057—0,076; mit Cookeverbrauch 0,518 %; bei Dynamomaschinen (deren Transformationsverhältniss 0,68 sei) mit Dampfbetrieb etwa 3,2, mit Gasbetrieb etwa 5,85 %.

Die Kostenberechnung gehört mehr in das technische Gebiet. G. W.

---

81. *O. Lodge. Ueber Electrolyse* (Bericht an die Commission der British Assoc. ad hoc. 1885. 11 pp.).

Aus diesen Mittheilungen infolge der über den betreffenden Gegenstand eingeleiteten Discussion, von denen einige vorzeitige Angaben über unfertige Versuchsreihen enthalten, auch bereits gelöste Fragen wieder aufnehmen, z. B. ob Legirungen electrolysirt werden können (von Hrn. Obach bereits im Jahre 1876 widerlegt, Wied. Electr. 1, p. 502), erwähnen wir zuerst eine Versuchsreihe von Hrn. Shelford Bidwell über die Diathermansie der Electrolyte, aus denen hervorgeht, dass dieselbe für verschieden concentrirte Zinkvitriollösungen fast die gleiche ist, für verdünnte Schwefelsäure von 5 bis 72 % Gehalt ohne Auftreten eines Maximums von 208 bis 292 steigt, sodass also keine Beziehung zwischen der Leitungsfähigkeit und Diathermansie besteht.

Hr. Svante Arrhenius theilt mit, dass Lösungen mit Gelatine dieselbe Leitungsfähigkeit besitzen, wie ohne dieselbe, also die Reibung keinen Einfluss auf die Electrolyse habe. (Bereits von Eilh. Wiedemann an Lösungen mit und ohne Glycerinzusatz gefunden. Auch Ref. hat bereits im Jahre 1858 auf das bestimmteste gesagt, dass die Reibung der Lösung in sich als solche nicht massgebend sei, Pogg. Ann. 104, p. 169.)

Der Widerstand soll wesentlich von der Heterogenität der Lösung abhängen; man könne ein Wassermolecül leichter durch reines Wasser als durch solches treiben, welches mit einer anderen Substanz gemischt wäre. Deshalb sinken die

Ionen H und OH in wässerigen Lösungen schneller, als andere Ionen wandern.

Hr. Svante Arrhenius nimmt die Ionen als nahe gleich grosse Kugeln an, welche durch das widerstrebende Medium mit der gleichen Kraft getrieben werden und dadurch, wie der Versuch für positive Ionen nach Arrhenius und Bouty in sehr verdünnten Lösungen zeigt, bald gleiche Endgeschwindigkeiten erlangen. Die Störungen durch Zusammentreffen mit anderen Ionen sind hierbei verschwindend. Bei grösseren Concentrationen entstehen Molecülcomplexe, z. B. A_2B_2, welche entweder nach der Formel $A + AB_2$ oder $A_2B + B$ zersetzt werden. Dass bei der Electrolyse von $CuSO_4$ durch stärkere Ströme H_2SO_4 an der Anode erscheint, soll durch partielle Dissociation des Salzes im Wasser, wobei H_2SO_4 frei wird, bedingt sein. Dass an der Grenze von concentrirter und verdünnter Lösung von schwefelsaurer Magnesia, wo der Strom von der ersteren durch die Trennungsstelle zur letzteren fliesst, $Mg(OH)_2$ frei wird, beruht nach dem Verf. ebenfalls auf einer Dissociation und Freiwerden von mehr H_2SO_4 in der verdünnteren Lösung, sodass z. B. in derselben an der Grenzfläche $2H_2SO_4$, in der concentrirten $1MgSO_4$ und $1H_2SO_4$ enthalten sind. Bei der Electrolyse bildet sich in ersterer $MgSO_4$ und H_2SO_4; es verschwindet also 1 Mol. H_2SO_4, und entsprechend fällt 1 Mol. $Mg(OH)_2$ nieder, welches kaum leitet und an der Electrolyse nicht weiter Theil nimmt. G. W.

---

82. ***G. F. Fitzgerald.*** *Ueber eine Methode, kurzdauernde Ströme durch ein Electrodynamometer zu messen* (Proc. Roy. Dublin Soc. N. S. 4, p. 341—342. 1885).

Der Verf. leitet einen kurzdauernden Strom durch ein Galvanometer und ein Dynamometer und kann auf diese Weise die Zeitdauer und Maximalintensität derselben bestimmen (vgl. bereits Wied. Electr. 3, p. 63). G. W.

---

83. ***J. Kessler.*** *Ein Normalinstrument für absolute Messungen* (Centralbl. f. Electrotechn. 1886, p. 266—271 u. 290).

Eine Tangentenbussole nach dem Gaugain'schen Princip mit einem Windungsringe, auf welchem 1000 Windungen von

0,6 mm dickem und 10 Windungen von 2 mm dickem, übersponnenem Kupferdraht mit dem gleichen mittleren Radius 21,48 cm aufgewunden sind, und vor welchem in axialer Richtung eine Bussole oder Spiegelbussole aufgestellt wird. Der Ring ist durch Schrauben sich selbst parallel senkrecht zu seiner Ebene gegen die Bussole zu verschieben. Ist der Abstand zwischen Ringmittelpunkt und Drehpunkt der Nadel gleich der Hälfte des Radius des Ringes, so ist für die erdmagnetische Horizontalcomponente 0,2093 der Reductionsfactor des Apparates bei beiden Windungslagen bezw. gleich Eins oder $^1/_{100}$. Bei Aenderung des Erdmagnetismus wird der Ring etwas gegen die Nadel verschoben (bei 1 $^0/_0$ Vergrösserung der Horizontalcomponente um 2 mm genähert), um die Reductionsfactoren auf dieselben Grössen zu bringen.

G. W.

---

84. ***E. Recordon.*** *Electromagnet* (Dingl. J. **261**, p. 24—25. 1886).

In einer Spirale befindet sich eine Eisenröhre, welche einerseits durch eine Eisenplatte verschlossen ist und seitlich über die Spirale hervorragende Flantschen trägt. An der Flantsche der offenen Seite ist mittelst eines Charniers ein der Spiralaxe paralleler Eisenstab angebracht, der sich auf die Flantsche an der anderen Seite auflegt und als Anker dient. (Vgl. die ganz ähnliche Einrichtung von Sinsteden, Wied. Electr. **4**, p. 344 und die Magnete von Nickles, ibid. **3**, p. 369.)

G. W.

---

85. ***Meutzner.*** *Bemerkungen aus der Praxis des physikalischen Unterrichts* (Ztschr. zur Förd. des phys. Unterrichts **2**, p. 229—232. 1885).

In Bezug auf den von F. W. Fischer angegebenen Apparat zur Nachweisung des Gesetzes über die Abnahme der magnetischen Kraft etc. (diese Ztschr. **1**, p. 69—71. 1884; Beibl. **9**, p. 347) gibt der Verf. an, dass es sich empfiehlt, statt eines kleinen schwingenden Stabmagnets, eine Art astatischer Nadel mit zwei gleichnamigen Polen an den Enden anzuwenden, die man dadurch herstellt, dass an einem kleinen aufhängbaren Träger zwei kleinere gleich stark mag-

netisirte Stabmagnete mit gleichnamigen Polen befestigt werden.

Bei Demonstration der Theorie der magnetischen Vertheilung wird meist nur gezeigt, dass an dem vom wirkenden Pole abgewandten Ende des Stäbchens aus weichem Eisen der gleichnamige Magnetismus erzeugt wird. Man kann auch die entgegengesetzte Polarität des zugewandten Endes dadurch nachweisen, dass man zwischen den Pol des wirkenden Magnets und eine kleine etwa 5 cm entfernte, in gleicher Höhe schwebende Magnetnadel das eine Ende eines weichen Rundeisens senkrecht zur ersten Ebene bringt. Das augenblickliche Zurückweichen des zugewandten Poles der schwingenden Nadel beweist die Induction des entgegengesetzten Magnetismus in dem dazwischen gefügten Ende des Rundeisens. O.

86. ***C. Decharme.*** *Magnetische Figuren* (Lum. électr. **20**, p. 440—448. 487—491. 538—542. 589—594; **21**, p. 18. 1886).

Der Verf. stellt die bekannten magnetischen Figuren, auch auf Quecksilber, Oel, Gummilösung, Wasser u. s. f. in allen möglichen Variationen dar. Da die Theorie vollständig bekannt ist, dürfte ein Hinweis auf die Originalabhandlung genügen. G. W.

87. ***E. F. J. Love.*** *Ueber Hrn. Mascart's Abhandlung über Magnetismus* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 46—47. 1886).

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass der Coëfficient f_1 dem stärksten Moment der Stäbe in der Mitte entspricht, f von der Vertheilung der Momente abhängt, welche bekanntlich von der Mitte zu den Enden abnehmen.

G. W.

88. ***J. A. Ewing.*** *Ueber die magnetische Susceptibilität und „Retentiveness" von weichem Eisen* (Rep. Brit. Assoc. (Southport) 1883, p. 402—404).

Der Verfasser hat relativ lange Eisen- und Stahlstäbe und Ringe magnetisirt und ihre Magnetisirung direct oder durch Inductionsströme bestimmt. Bei einem Eisenstab fand er 93 % des temporären Magnetismus an permanen-

tem Magnetismus, bei anderen 90 %. Derselbe wird indess durch den schwächsten Strom und durch Erschütterungen leicht zerstört. Bei schwacher magnetisirender Kraft ist der residuelle Magnetismus stets klein und geht mit Steigung derselben durch ein Maximum hindurch, welches namentlich in Drähten, welche durch Dehnen gehärtet sind, stark hervortritt. Aus diesen und ähnlichen Versuchen entnimmt der Verf. eine Bestätigung der Annahme einer statischen Reibung zwischen den Molecülen. G. W.

---

89. *J. Hopkinson. Magnetisirung von Eisen* (Phil. Trans. London Roy. Soc. 1885. II. p. 455—469).

Im ganzen wurden 35 Exemplare von 20 verschiedenen Zusammensetzungen auf ihre Magnetisirbarkeit mit verschieden starken Strömen untersucht.

In einen 457 mm langen, 165 mm breiten und 51 mm hohen weichen Eisenblock ist ein reckteckiger Hohlraum für die in der Mitte einen kleinen Zwischenraum lassenden conaxialen und gleichen Magnetisirungsspiralen eingegraben. Dieselben enthalten 12 Lagen von 1,13 mm dickem Kupferdraht von denen die vier inneren hinter, die acht äusseren nebeneinander geschaltet sind. In dieselben sind zwei der zu prüfenden zwölf 65 mm dicken conaxialen Magnetstäbe eingelegt, welche sich mit ihrem einen Ende nahe dem Ende der einen der beiden Spiralen berühren. In dem Zwischenraum zwischen den Spiralen ist auf die Eisenstäbe eine kleine Inductionsspirale von 350 Windungen geschoben, welche mit einem Galvanometer verbunden ist und bei plötzlichem Fortschieben des längeren, sie durchsetzenden Magnetstabes durch eine Feder zur Seite geschnellt wird, wobei der Ausschlag dem Moment der Stäbe entspricht. Der Strom wird durch acht Grove'sche Elemente geliefert, in den Kreis ist ein Flüssigkeitsrheostat eingeschaltet, sowie ein Commutator, durch welchen der Strom vor oder während des Abreissens der Magnetstäbe voneinander unterbrochen werden kann. (Ueber den sehr zu beachtenden störenden Einfluss der plötzlichen Unterbrechungen des magnetisirenden Stromes bei solchen Untersuchungen s. Wied. Electr. 3, p. 395.) Durch

eingeschaltete Widerstände, bezw. Brückenleitungen kann die magnetisirende Kraft abgeändert werden.

Die vom Verf. gegebenen Curven entsprechen den temporären Momenten bei aufsteigenden Magnetisirungen eines frischen Stabes, den permanenten Momenten, sowie dem Uebergang von der stärksten Magnetisirung in einer Richtung zu der stärksten in der entgegengesetzten. Sie stimmen im wesentlichen mit den von früheren Beobachtern gefundenen in ihrem Gange überein. Dabei findet der Verf. die bereits früher beobachtete Erscheinung, dass die Curven für die aufsteigende und absteigende Magnetisirung nicht coincidiren, sondern die Ordinaten für letztere grösser sind. Die Fläche zwischen diesen Curven, dividirt durch 4π, stellt die verlorene Energie beim Magnetisiren der Volumeneinheit bis zur Sättigung, Umkehrung der Magnetisirung und wiederholte Umkehrung bis zum ersten Werth dar. Sie ist grösser als das Product $4 \times$ Coërcitivkraft (Retentiveness) $\times$ Maximalinduction für weiches Eisen, kleiner für harten Stahl. Die Werthe für die einzelnen Sorten Eisen und Stahl sind in der Originalabhandlung nachzusehen.

Bei Mischungen von magnetischen und nicht magnetischen Substanzen von dem Volumen 1 und $1 - \lambda$ können in den beiden extremen Fällen die magnetischen Theile in Fäden parallel zur Magnetkraft und in dünnen Lamellen senkrecht zu derselben zwischen den unmagnetischen geordnet sein. Ist α die magnetische Kraft, a die Induction, A die Magnetisirung der Substanz, sind α_0, a_0, A_0 dieselben Werthe für die magnetische Substanz, welche durch Beobachtungen an derselben für sich bestimmt sind, so ist im ersten Fall $\alpha = \alpha_0$ und $A = \lambda A_0$; im zweiten ist $a = a_0$ und $A = \lambda A_0$, also $\alpha = a - 4\pi A = (1 - \lambda) a_0 + \lambda \alpha_0$; worin a_0 in α ausgedrückt werden kann. Wäre z. B. in einer Mischung von Hadfields Stahl das Verhältniss möglichst ungünstig, so ist $a = a_0 = 31^0$, $\alpha = 244$, $\alpha_0 = 0$, also $\lambda = 66/310 = 0{,}21$. Ist also das Eisen in kleinen Kugeln geordnet, so ist $\lambda = -\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\big(\mu/(2 + \mu)\big)$, wo μ der beobachtete Werth von $a/\alpha = 1{,}27$ ist, woraus $\lambda = 0{,}09$ folgt. In diesem Fall erscheinen also von 86 % Eisen nur 9 % magnetisch.

Ferner betrachtet der Verf. den Verlust an Energie bei

der Magnetisirung und Entmagnetisirung, bezw. die entsprechende Wärmeerzeugung. Ist z. B. der Kern einer Dynamomaschine aus 9000 ccm von weichen Eisenplatten gebildet, der Widerstand der Umwickelung des Ankers 0,01 Ohm, der Brückenleitung 8,0 Ohm, macht die Maschine 900 Umdrehungen per Minute, ist ihre electromotorische Kraft an den Bürsten 55 Volts, die Stromintensität im Anker 250 Ampere, so ist per Secunde die Gesammtenergie des Stromes $144 . 10^9$, der Verlust im Widerstand des Ankers $625 . 10^7$, des Magnets $378 . 10^7$, bei der Magnetisirung und Entmagnetisirung gleich $9000 . 15 . 13{,}356 = 18 . 10^8$ Ergs. G. W.

---

90. *J. A. Ewing. Residueller Magnetismus in diamagnetischen Substanzen* (Nat. **33**, p. 512—513. 1886).

Die von Lodge (Nat. **33**, p. 484. 1886) beobachtete residuelle diamagnetische Polarität in diamagnetischen Substanzen nach dem Einbringen in ein starkes Magnetfeld erklärt der Verf. aus Reibungswiderständen, welche die Molecüle erfahren, wenn sie mit den in bestimmten Canälen fliessenden Molecularströmen abgelenkt werden, sodass sie mehr und mehr magnetisch gerichtet sind und bei der Aufhebung der magnetisirenden Kraft und Rückkehr in ihren früheren Zustand im allgemeinen eine grössere Reibung erleiden, als bei ihrer Richtung unter Einfluss derselben. Lodge erklärt dies freilich im entgegengesetzten Sinne und findet auch residuellen Paramagnetismus in diamagnetischen Körpern. Dies erklärt Ewing daraus, dass bei Beginn der Magnetisirung durch schwache Kräfte erst fast kaum Magnetismus auftritt, derselbe bei stärkeren schnell anwächst und sich einem Maximum nähert. Anfangs sollen die Molecüle durch Reibung festgehalten werden und sich noch nicht einstellen. Dabei tritt in jedem noch nicht gedrehten Molecüle diamagnetische Induction auf; die Substanz ist bei schwachen magnetischen Kräften diamagnetisch. Bei stärkeren Kräften werden die Molecüle gedreht und behalten bei Aufhebung der Kräfte ihre Stellung; die Substanz erscheint permanent paramagnetisch.

Sind endlich die Molecüle bei sehr starken Kräften axial

gerichtet, so werden die in ihnen inducirten diamagnetischen Ströme das sichtbare magnetische Moment verringern, bis zuletzt die Substanz wieder diamagnetisch erscheinen kann.

G. W.

---

91. ***W. H. Perkin.*** *Ueber die Constitution von Undecylensäure nach ihrer magnetischen Rotation und die magnetischen Rotationen von Mono-, Diallylessigsäure und Aethyldiallylmalonat* (J. Chem. Soc. Nr. 281. 1886, p. 205—214).

Aus dieser Abhandlung ist hier zu erwähnen, dass die Undecylensäure $C_{11}H_{20}O_2$ von Kraft (Chem. Ber. **10**, p. 2035) die moleculare magnetische Drehung 12,547, der Aethyläther derselben die Drehung 14,530 besitzt. Früher mitgetheilte Drehungen (Beibl. **9**, p. 347) ergeben für die Differenzen zwischen Aethyl-α-Crotonat und -Butyrat 1,112, Aethyloleat und -stearat 1,112, Aethylallylmalonat und Aethylpropylmalonat 0,914, sodass die Differenz für die Allylverbindungen kleiner ist, als für die ungesättigten Croton- und Oleïnverbindungen. Die Differenzen der Drehungen zwischen der Undecylensäure (12,547) und der Undecylsäure (11,650), sowie ihrer Aethylverbindungen (14,530, bezw. nach neueren Bestimmungen 14,543 und 13,640) beträgt 0,897 und 0,890, sodass die Undecylensäure sehr wahrscheinlich als ein Allylderivat anzusehen ist.

Allylessigsäure, Diallylessigsäure hatten die Moleculardrehungen 6,426 und 10,344. Subtrahirt man hiervon die Drehungen der Valeriansäure (5,508) und Octylsäure (8,577), so erhält man die Werthe 0,918 und 1,767, sodass der Eintritt der ersten Allylgruppe die Drehung stärker vermehrt, als der der zweiten (0,849).

G. W.

---

92. ***G. F. Fitzgerald.*** *Ueber eine Methode zur Erzeugung electromagnetischer Strömungen von verhältnissmässig kurzer Wellenlänge* (Rep. Brit. Assoc. Southport 1883, p. 405).

Die alternirenden Ströme wurden mittelst der Entladung eines Accumulators durch einen kleinen Widerstand erzeugt. Man konnte so Wellen von weniger als 10 m Länge erzeugen.

G. W.

---

93. *H. Wuilleumier. Experimentaluntersuchungen über den Einfluss des umgebenden Mediums auf die Erscheinungen der electrodynamischen Induction* (Inaug.-Diss. Zürich 1885. 39 pp.).

Die Art des dielectrischen Zwischenmediums zwischen zwei Spiralen hat auf die Intensität des secundären Stromes, wie bekannt, keinen Einfluss. Der Verf. bestätigt dies.

W. Hw.

---

94. *A. von Obermayer und M. von Pichler. Ueber die Einwirkung der Entladung hochgespannter Electricität auf feste, in Luft suspendirte Theilchen* (Wien. Ber. **93**, p. 408—419. 1886).

Die Reinigung der Luft von Staub durch electrische Entladungen ist von Aitken (Beibl. 8, p. 639) und O. Lodge (ibid. p. 814) beobachtet worden. Die Verf. haben in Terpentinrauch in einem mit Messingfassungen versehenen Glasrohr von 11 cm Durchmesser und 111 cm Länge zwischen Stangen mit Spitzenkämmen, welche nahe parallel der Röhrenaxe isolirt durch Fassungen geführt waren, Entladungen einer Doppelinfluenzmaschine übergehen lassen. Der Rauch schlug sich in weniger als einer Secunde in grossen Flocken im Bereich der Spitzenkämme nieder. Die Funken eines Inductoriums und einer Magnetelectrisirmaschine wirkten langsamer. Ebenso schlug sich in einem Rauchrohr eines Füllofens, in welchem aus 16 Spitzen Büschelentladungen gegen die Wand strömten, der Rauch fast vollständig nieder, besonders wenn die Spitzen mit der negativen, die Röhre mit den positiven Electroden der Maschine verbunden waren und zwei Doppelinfluenzmaschinen nebeneinander verbunden angewendet wurden.

Die Staubkreise von Kundt werden auch erhalten, wenn Spitze und Platte mit den Polen der Influenzmaschine verbunden werden, und die Entladung einige Zeit andauert. Sie sind für beide Electricitäten gleich gross. Wird die Metallscheibe nicht vorher mit Lycopodium oder Schwefel bestäubt, sondern erst während der Büschelentladung, so bilden sich statt der Staubkreise Staubringe. Auch hier sind die Ringe gleich gross, mag die Spitze positiv oder negativ sein. Ist die Spitze sehr nahe, so erscheinen Staubkreise, umgeben

von einer nahezu staubfreien, gegen die Ränder der Platte wieder von schwacher Bestäubung umgebenen Ringfläche. Bei grösserer Entfernung liegt die schwache Bestäubung ausserhalb des Randes der Platte.

Die Grösse der Ringe ergibt sich bei einer positiven Platte von 215 mm Durchmesser, der eine feine negative Spitze im Abstand s gegenübergestellt wird, wenn D_a und D_i den äusseren und inneren Durchmesser der Staubkreise oder Staubringe, D den der bestäubten Ringfläche angibt:

s	5	10	15	20	30	45	60 mm
D_a	30	55	75	90	110	135	160 „
D_i	0	0	35	40	55	65	75 „
D	70	100	130	160		$>$ 215 mm	

Die Erklärung der verschiedenen Figuren finden die Verff. in der Electrisirung der auf der Platte aufliegenden, schlecht leitenden Staubtheilchen, welche infolgedessen an der Platte anhaften, wie bei den Kundt'schen Figuren. Tritt dazu der electrische Wind, so bläst er die Theilchen von der Mitte fort und lagert sie gegen den Rand hin, wo sie infolge ihrer dauernden Electrisirung haften bleiben.

Werden statt Metallplatten verticale Drahtnetze von 1 cm Maschenweite verwendet, denen eine horizontale Spitze auf 7 cm Entfernung genähert wird, während Netz und Spitze mit den Conductoren zweier nebeneinander verbundener Influenzmaschinen verbunden sind, so bildet sich beim Herabsieben von Schwefelpulver auf das Netz während der Büschelentladung bei negativer Spitze auf demselben ein Staubring von 380 mm äusserem und 150 mm innerem Durchmesser. Wird das durch das Netz geblasene Pulver auf einem horizontalen Papier aufgefangen, so erscheint darauf eine staubfreie, 150 mm breite Zunge, der auf beiden Seiten ziemlich dicht mit Pulver belegte Zonen folgten. Bei positiver Spitze ergibt sich dasselbe, nur ist die staubfreie Zone weniger deutlich. Lycopodium fliegt viel weiter fort.

Ferner wurde in eine verticale 19 cm weite und 100 cm lange Röhre aus Drahtnetz von 1 mm Maschenweite ein mit vier Drahtspitzen am Ende und vier ebensolchen 48 cm darüber versehener Metallstab von unten eingeführt. Wurde der Stab und die Röhre mit den Electroden der Maschine

verbunden und in die Röhre von oben Schwefelpulver eingesiebt, so fiel es nicht hindurch, sondern blieb auf der Röhre haften oder wurde hindurchgeblasen. Gegenüber den vier oberen Spitzen waren vier ringförmige Staubflächen mit staubfreien Innenflächen. Auch schon eine Influenzmaschine genügt für den Versuch. Wurden eine feine Spitze und ein Drahtnetz von 1 cm Maschenweite im Abstande s parallel in den Electroden der Influenzmaschine geschaltet und diese letzteren auf einen Abstand D so eingestellt, dass abwechselnd Funkenentladungen zwischen den Electroden und Büschelentladungen aus der Spitze stattfinden, so ergaben sich für von s, D, die entsprechenden Potentialwerthe V und für V/D die folgenden Zahlen:

s	2,5	5	10	20	30	40	50 cm
D	0,70	1,10	2,37	4,97	7,47	8,33	8,55 cm
$10^{-3}V$	23	28	44	60	69	74	—
$10^{-3}V/D$	33	25,5	18,5	12,1	9,2	8,8	—

Die äquivalenten Schlagweiten D nähern sich also mit wachsendem s einer Grenze, sie wachsen schneller, als die entsprechenden Potentiale.

Bei der Entladung der Electricität aus Spitzen gegen ein Drahtnetz konnte mittelst eines hinter das Drahtnetz gestellten leicht beweglichen Anemometers die Geschwindigkeit des electrischen Windes gemessen werden.

Bei einem Abstande $s = 7$ cm von Spitze und Drahtnetz und den Abständen D der Ebne des Anemometerrades von der Spitze ergaben sich z. B. bei centraler Aufstellung die Windgeschwindigkeiten v in $m^1\ sec^{-1}$:

D	12	57	107	157	207 cm
v	1,71	1,69	1,19	0,61	0,35 $m^1 sec^{-1}$

Durch den electrischen Wind können somit feine Staubtheilchen ziemlich weit fortgeführt werden. G. W.

---

95. *C. Olearski. Einige Versuche über die dielectrische Stärke von Gasmischungen* (Proc. Roy. Soc. Cambr. **5**, p. 325—330. 1886).

Der Strom eines Inductoriums wurde zwischen zwei Parallelzweige getheilt, deren einer eine 2 cm weite Glasröhre enthielt, in welche mittelst Kautschukstöpseln zwei

kugelförmige Platinelectroden im Abstand von 15 cm eingesetzt waren, deren anderer ein Funkenmikrometer mit Messingkugeln in offener Luft enthielt. Es wurde untersucht, bei welcher Entfernung der letzteren die Entladung von einem Zweig zum anderen überging. Die Versuche waren nicht sehr sicher. (Weshalb diese Methode schon früher als sehr unexact bekannt war, vgl. Wied. Electr. 4, p. 659).

Der Verf. findet im allgemeinen, dass die Luft in der Mitte zwischen den constituirenden Gasen steht, ein Gemisch von 61 % Sauerstoff und 39 % Stickstoff über Sauerstoff. Nach G. Wiedemann und R. Rühlmann stände bei Atmosphärendruck Luft bei Drucken über 30 mm Quecksilber zwischen den Bestandtheilen, unter beiden bei niederen Drucken. Indess sind die Unterschiede nicht gross.

Der Verf. bestätigt das Resultat, dass Sauerstoff etwas über Stickstoff bei niederen Drucken steht. Nach Faraday soll bei höheren Drucken das entgegengesetzte Verhalten eintreten. Wasserstoff steht weit unter Stickstoff. Gemische zeigen nicht die nach der Formel $M = HN/(\alpha N + \beta H)$, aus den dielectrischen Stärken ihrer Bestandtheile berechnete mittlere Stärke M, wo α und β die Antheile der Gase in der Volumeneinheit sind. Sie ist namentlich bei etwas grösseren Abständen der Electroden kleiner. G. W.

---

96. *G. Planté. Ueber Nachahmung der Intermittenzen der electrischen Entladung der Gewitterwolken mittelst hoch gespannter electrischer Ströme* (Lum. électr. 20, p. 337—340. 1886).

In den Kreis einer Ladungsbatterie von 1600 kleinen Accumulatoren, deren Anfangsspannung etwa 4000 Volts ist, wird eine aus mehreren aufeinander folgenden Kugeln bestehende Ladungsröhre und ein System von zwei aus befeuchtetem Filtrirpapier gebildeten Kämmen eingeschaltet. Dann leuchtet die Röhre abwechselnd je nach einigen Secunden intermittirend während mehrerer Stunden auf. Dieses Phänomen vergleicht der Verf. mit dem intermittirenden lang andauernden Aufleuchten zwischen Gewitterwolken, wobei die Kämme die Rolle der unregelmässigen Theile der Wolken spielen. Die Unterbrechungen sollen infolge der Verdunstung

an den Spitzen der Kämme auftreten und andere Spitzen dabei an die Stellen der ersten treten, wie auch bei den Wolken.

G. W.

---

97. ***J. Klemenčič.*** *Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem electrostatischen und dem electromagnetischen Maasssystem. II.* (Wien. Ber. **93**, p. 470—492. 1886).

Der Verf. hat seine früheren Versuche (vgl. Beibl. 8, p. 603) nach folgender Methode fortgesetzt:

Ist ein Condensator von der Capacität C mit der Electricitätsmenge Q bis zum Potential P geladen und wird durch einen Widerstand R zur Erde abgeleitet, so ist das Potential p zur Zeit t gleich $p = Pe^{-t/CR}$ und die in ihm enthaltene Electricitätsmenge $q = Qe^{-t/CR}$, wobei die Capacität der Ableitungsdrähte vernachlässigt ist. Zugleich wird in letzteren eine Induction ausgeübt. Ist der Selbstinductionscoëfficient derselben S, so ist noch nach W. Thomson (Wied. Electr. 4, p. 166):

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{S}\frac{dq}{dt} + \frac{q}{CS} = 0,$$

woraus sich ergibt:

$$q = Q\frac{e^{-\alpha t}}{2\gamma}\left[(\gamma + \alpha)e^{\gamma t} + (\gamma - \alpha)e^{-\gamma t}\right],$$

worin $\alpha = R/2S$, $\gamma = \sqrt{\alpha^2 - \beta^2}$ und $\beta^2 = 1/CS$ ist. Ist $\beta^2 > \alpha^2$, so hat man oscillatorische, ist $\beta^2 < \alpha^2$, continuirliche Entladungen. Letzteres ist bei den Versuchen der Fall. Die Gleichung für q lässt sich bei der Entwickelung der $\sqrt{1 - 4S/CR^2}$ reduciren auf:

$$q = Qe^{-\frac{t}{CR}}\left(1 + \frac{S}{CR^2}\right).$$

Bei den Versuchen bilden die beiden Zinken einer Stimmgabel von 32,02 Doppelschwingungen in der Secunde, welche mit Bügeln mit Platinspitzen versehen sind, die in Quecksilbernäpfchen 1—4 und 2—3 eintauchen, zwei Stromschlüsse, welche die Ladung und Entladung der Condensatoren besorgen. Näpfchen 2 ist mit einer andererseits zur Erde abgeleiteten Batterie von 1—2 Daniell'schen Elementen, Näpfchen 3 mit der einen Platte eines andererseits ebenfalls

abgeleiteten Condensators verbunden; Näpfchen 4 mit derselben Platte und Näpfchen 1 mit einer zur Erde geführten Leitung, in welche von einem Rheostaten W bis zu 10000 S.-E. und Zinkvitriolwiderstände bis zu 1 Megohm eingeschaltet werden konnten, und die ein Galvanometer enthielt, zu welchem event. ein beliebig einzustellender Rheostat als Nebenschluss angebracht werden konnte.

Die Stimmgabelinterruptoren fungirten entgegen den Bemerkungen von Lord Rayleigh (vgl. Beibl. 10, p. 302) sehr regelmässig. Wird infolge der Schwingungen der Stimmgabel der Condensator n mal in der Secunde vollständig geladen und entladen, so ist der Galvanometerausschlag $\Psi = nkQ$, wo k eine Constante. Wird der Condensator nur während der Zeit t mit der Erde verbunden, sodass er noch die Electricitätsmenge q enthält, so ist der Ausschlag:

$$\psi = nk(Q - q) = \Psi e^{-\frac{t}{CR}}\left(1 + \frac{S}{CR^2}\right).$$

Ist $\mu = S/CR^2$, und wird das electrostatische System durch den Index s, das electromagnetische durch m bezeichnet, so ist:

$$v^2 = \log\left(\frac{\Psi(1+\mu)}{\Psi - \psi}\right) C_s R_m \cdot \frac{1}{t \log e}.$$

Als Galvanometer dient ein Meyerstein'sches Spiegelgalvanometer mit astatischem Nadelpaar. Die Ruhelagen wurden aus je drei Umkehrpunkten nach geeigneter Beruhigung bestimmt. Der Hauptantheil der Selbstinduction fällt auf die Galvanometerrolle. Es ergab sich $S = 144\,000$ km. Der Werth μ ist etwa nur 0,0037.

Erst wurde R bestimmt, Ψ beobachtet, dann t und zuletzt ψ, und die Beobachtungsreihe in umgekehrter Aufeinanderfolge wiederholt.

Die Quecksilbernäpfe wurden mit auf gewöhnliche Weise gereinigtem und filtrirtem Quecksilber gefüllt und bei Unregelmässigkeiten dasselbe erneuert und die Platinspitzen mit Schmirgelpapier und reinem Papier geputzt.

Als Condensatoren wurden der früher beschriebene A zur Untersuchung der Gase verwendete und zwei Conden-

satoren B und D aus 2 mm dicken, 20 cm im Quadrat grossen Kesselblechplatten verwendet, welche je durch vier 1,2 mm dicke Ebonitplättchen getrennt waren. B enthielt 52, D 39 Platten, von denen die geraden und ungeraden je miteinander verbunden waren. Ihre Capacitäten wurden durch Vergleichung mit der eines Condensators aus zwei verschiebbaren Stahlplatten bestimmt, dessen Platten die Abstände 0,1108 und 0,3330 cm erhielten. So war $C_A = 14366$, $C_B = 14412$, $C_D = 10996$ cm. Die Zeit t, ein Bruchtheil der Doppelschwingung einer Stimmgabel wurde experimentell bestimmt, indem vor dem Galvanometer ein Nebenschluss, in die Hauptleitung ein grösserer Widerstand eingeschaltet war und durch Verbindung des von der Ladungskette zu Näpfchen 2 führenden Drahtes mit Näpfchen 1 die Kette dauernd geschlossen wurde. Der Galvanometerausschlag sei Φ. Dann wurde derselbe Draht statt mit Näpfchen 1 mit Näpfchen 4 verbunden, wobei die Kette nur während der Dauer der Contacte zwischen 4 und 1 geschlossen war. Ist der Ausschlag jetzt φ, so ist $t = \varphi / N\Phi$, wo tN die Schwingungszahl.

Als Zinkvitriolwiderstände dienen enge U förmige Capillarröhren von etwa 50 cm Länge, welche an den Enden mit weiteren verticalen Röhren verbunden sind, in die amalgamirte Zinkstreifen tauchen. Der Widerstand der Galvanometerrolle betrug $4477 . 10^9$ absolute Einheiten bei 16,2°.

Die Capacität der Ableitungsdrähte ist nicht zu vernachlässigen, da für drei Widerstände von der Grösse, dass in der Zeit t etwa $^1/_3$, $^1/_2$ und $^2/_3$ der Gesammtladung abfliessen konnte, die Werthe von v zwischen 3,048 und $3{,}000 . 10^{10}$ differirten. Eine theoretische, durch das Experiment bestätigte Ueberlegung zeigte jedoch, dass für einen gewissen Widerstand R der Einfluss der Capacität der Ableitungsdrähte gleich Null ist. Die Beobachtungen wurden dann nur bei solchen Widerständen gemacht.

Als Resultate der Versuche ergibt sich nach der ersten Methode des Verf. bei zwei Reihen $v = 3{,}0188$ und 3,013, nach der gegenwärtigen $v = 3{,}015 . 10^{10}$. Der richtige Werth dürfte dem ersten am nächsten liegen. G. W.

98. **G. F. Fitzgerald.** *Ueber Maxwell's Gleichungen für die electromagnetische Wirkung bewegter Electricität* (Rep. Brit. Assoc. Southport 1883, p. 404).

Maxwell erwähnt nur einmal in seinem Treatise § 768 die im Titel genannte Wirkung, wodurch seine Gleichungen (§ 638) unvollständig sind. Später (§ 631) führt er indess das darauf bezügliche Glied $-edF/dt$ ein. G. W.

---

99. **G. F. Fitzgerald.** *Ueber die durch Strahlung verlorene Energie alternirender Ströme* (Rep. Brit. Assoc. Southport 1883, p. 404—405).

Die Componenten des Potentials eines Stromes müssen an irgend einer Stelle nach Maxwell's Bezeichnungen der Gleichung $\Delta^2 F + k\mu \ddot{F} = 0$ entsprechen; in der nächsten Nähe der Elemente der Ströme aber der Gleichung $F = \mu u / r$. Ist der Strom einfach periodisch, aber $c = c_0 \cos 2\pi t / T$, so folgt:

$$F = \mu \int \frac{u_0 \cos \frac{2\pi}{T}(t - \sqrt{K\mu v})}{r} dt.$$

Die Energie in jeder Volumeneinheit ist $Fu + Gv + Hw$, wobei $u = -k\ddot{F}/4\pi$ ist. Ist der Strom ein kleiner Kreisstrom vom Radius a, so ist die Energie auf einer Kugel vom Radius R:

$$E = (\pi a^2 c_0)^2 \frac{\mu}{6} e^2 (e^2 + R^2),$$

wo $e = 2\pi \sqrt{K\mu} / T$. Der von dem Radius R unabhängige Theil der Energie ist die gestrahlte Energie. Bewegt sie sich mit der Geschwindigkeit V der Wellen, so wird in der Secunde die Energie $e = (\pi a^2 c_0)^2 8 \mu \pi^4 / 3 T^4 V^3$, wo $V = 1/\sqrt{K\mu}$ ist. Dieser Werth ist sehr klein, wenn nicht T sehr klein ist.

G. W.

---

100. **A. Bernstein.** *Glühlampe mit geringem Widerstand* (Dingl. J. **261**, p. 23—24. 1886).

An den beiden Enden einer ovalen Glaskugel sind Platindrähte eingeschmolzen. Mit denselben sind durch flache ⊂förmig gebogene Kupferfedern kurze feste Platinstücke verbunden, zwischen welchen sich die gerade röhrenförmige

Kohle befindet. Bei 9,75 Ampere Stromstärke, 0,7 Ohm Widerstand wird eine Potentialdifferenz von 7 Volts benutzt.

G. W.

---

101. ***J. Puluj.*** *Versuche über den Widerstand und die absolute Dichte der Kohlenfäden für Glühlampen* (Lum. électr. **20**, p. 207—210. 1886).

Durch Belasten möglichst gerader verticaler Kohlenfäden findet der Verf. bei langsamem Aufschütten von Schrot auf die an dem Faden hängende Schale das zum Zerreissen erforderliche Gewicht pro Quadratmillimeter bei einem Faden von Edison von 0,21 mm im Quadrat gleich 10,1 kg, bei einem runden nach der Methode des Verf. carbonisirten Faden von Manillahanf von 0,14 mm Durchmesser gleich 24,03 kg, bei einem Kohlenfaden von 0,24 mm Durchmesser gleich 25,4 kg, bei einem aus einem Manillafaden hergestellten Kohlenfaden von 0,17 mm Durchmesser gleich 16,6 kg. Die Dichtigkeit der Fäden von Edison und Puluj ist bezw. 1,2 und 2,1, während die von Coaks 0,40, von Graphit 2,25 u. s. f. ist.

Die Kohle von Puluj hat eine 2,5 mal grössere Festigkeit als die von Edison, und leistet, da sie auch nahezu doppelt so dicht ist, der Disgregation einen grösseren Widerstand.

Ueberzieht man die Kohlen entsprechend mit dünnem schwammigen Kupfer am einen Ende, so zerstäubt sich der metallische Ueberzug sofort. Ein fester electrolytischer Kupferniederschlag thut dies nicht, sogar bis zur Schmelztemperatur.

Bei einem Versuch zerriss die Kohle in einer Edisonlampe bei einer Helligkeit von 100, die dünneren Kohlen der Puluj'schen Lampe von 130 bis 150 Kerzen. G. W.

---

102. ***O. Boeddicker.*** *Anblick des Planeten Mars im Jahre 1884* (Trans. of the Roy. Dublin Soc. (2) **3**, p. 301—384. 1885).

Mittheilung von 13 am Birr Castler dreifüssigen Reflector erhaltenen Skizzen; die wahrgenommenen Details konnten im allgemeinen gut mit Schiaparelli's früheren Aufnahmen in Einklang gebracht werden. Wechselnde Witterungsverhältnisse auf der Nachbarwelt gewannen auch

dieseemal erheblichen Einfluss auf die Sichtbarkeit der einzelnen Partien. Die Schiaparelli'schen Canäle konnten nicht gesehen werden. Eb.

---

103. ***Hermann Kopp.*** *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit* (Heidelberg, C. Winter's Universitätsbuchhandlung, 1886).
Erster Theil: Die Alchemie bis zum letzten Viertel des 18. Jahrhunderts (260 pp.). — *Zweiter Theil: Die Alchemie vom letzten Viertel des 18. Jahrhunderts an* (425 pp.).

Dies Werk bietet eine Geschichte der Alchemie, d. h. des Strebens, Gold künstlich hervorzubringen. Die älteste Zeit ist nur cursorisch behandelt. Dasselbe bringt zu interessantem bereits Bekannten sehr viel interessantes Neues und bietet eine Belehrung über einen irrigen Glauben, der während vieler Jahrhunderte durch alle Stände hindurch sich verbreitet und unzählige verlockt hat, sich an der Lösung jener Aufgabe zu versuchen, und auch in unseren Tagen noch nicht ganz erloschen ist. Das Buch gibt eine sehr vollständige Darstellung der Literatur des betreffenden Gebietes. Bei den nahen Beziehungen zwischen Chemie und Physik enthält dasselbe auch vieles den Physiker speciell Interessirendes.

---

104. ***W. Ostwald.*** *Lehrbuch der allgemeinen Chemie. 2. Band. Verwandtschaftslehre* (Leipzig, W. Engelmann, 1886. 448 pp.).

Von des Verf. Lehrbuch der allgemeinen Chemie gelangt hiermit die erste Hälfte des zweiten Bandes, die Thermochemie und die Photochemie enthaltend, zur Ausgabe.

Der Verf. hat die Thermochemie in einer ausführlichen systematischen Bearbeitung und einheitlichen Neuberechnung des vorhandenen, sehr zerstreuten Materials gegeben, sodass es über den Rahmen, innerhalb dessen die übrigen Theile des Werkes gehalten sind, einigermassen hinausgewachsen ist.

Für das zweite Buch, die Photochemie, hat der Verf. sich auf die Darlegung derjenigen experimentellen Forschungen beschränkt, welche von allgemeiner Bedeutung für die Theorie sind; für die ungeheure Masse blos empirischen Materials, welche durch die Photographie sich auf diesem Gebiete angehäuft hat, sind so ausreichende Sammelwerke vorhanden, dass auf sie verwiesen werden kann. E. W.

1886. BEIBLÄTTER № 11.
ZU DEN
ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.
BAND X.

1. *C. Bohn. Ueber Dichtigkeitsvergleichungen aus den Höhen von Flüssigkeitssäulen, die gleich grossen Druck ausüben* (Rep. d. Phys. **22**, p. 402—405. 1886).

Zwei verticale cylindrische Glasröhren R_1 von 25 mm innerer Weite und 700 mm Länge und R_2 von 10 mm auf 350 mm, sind oben durch eine zweimal rechtwinklig umgebogene, enge Röhre verbunden. Auf jeder Röhre ist eine Millimetertheilung angebracht. Man senkt das weitere, längere Rohr R_1 in einen hohen Cylinder mit Wasser (oder einer anderen Vergleichsflüssigkeit) bis zum Boden des Cylinders und schiebt unter das offene Ende von R_2 ein Bechergläschen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit. Eine bestimmte Menge Luft ist dann im Röhrensysteme abgesperrt. Man hebt nun dieses, sodass die Oeffnung von R_1 unter Wasser bleibt, und sorgt dafür, dass das offene Ende von R_2 in der Flüssigkeit bleibt, wozu man das Bechergläschen mitheben muss. Infolge hiervon werden in beiden Röhren Flüssigkeitssäulen gehoben, deren Drucke den Unterschied der Spannung der abgesperrten, nun ausgedehnten Luft (deren Temperatur sich beliebig geändert haben mag) und jener der äusseren messen. Die Dichten beider Flüssigkeiten verhalten sich umgekehrt wie die Höhen H_2 und H_1 der gehobenen Säulen. Diese Längen sind die Unterschiede je der zwei Ablesungen am oberen Niveau und am unteren in den untergesetzten Gefässen. E. W.

---

2. *V. Goldschmidt. Bestimmung des specifischen Gewichtes von Mineralien* (Ann. d. k. k. naturhist. Hofmuseums **1**, p. 127—134. 1886).

Der Verf. discutirt die Gründe, warum die Angaben über specifisches Gewicht bei Mineralien so sehr auseinander liegen, und findet sie theils in isomorphen Verwachsungen,

theils in Einlagerungen und Hohlräumen, theils in Umwandlungen der Substanz. Um darüber ein Urtheil zu gewinnen, wie weit die specifischen Gewichte der einzelnen Fragmente von demselben Stück unter sich differiren und was die Ursachen der Differenzen seien, eignet sich die Suspensionsmethode, die das specifische Gewicht jedes Korns einzeln gibt, verbunden mit einer Betrachtung des Materials unter dem Mikroskop. Hat z. B. das Mikroskop gezeigt, dass die Ursache der Differenzen in eingelagerten Hohlräumen beruht, die das Gewicht herabziehen, so ist der höchste gefundene Werth als der genaueste anzusehen. Nur die Suspensionsmethode lässt eine solche Discussion zu, während alle anderen unrichtige Mittelwerthe geben. Sie verdient daher, soweit ihre Anwendung überhaupt möglich ist, den Vorzug.

Es wird alsdann der Einfluss der Temperatur auf die Bestimmung des specifischen Gewichtes discutirt und so gering befunden, dass er fast immer vernachlässigt werden kann. Wegen der speciellen Angaben ist das Original zu vergleichen.

E. W.

---

3. ***R. Gartenmeister.*** *Ueber die Siedepunkte und specifischen Volumina normaler Fettsäureester* (Lieb. Ann. **233**, p. 249—315. 1886).

Zu dem Beibl. **9**, p. 766 erschienenen Referate fügen wir folgendes hinzu:

Der Verf. stellt die Ausdehnung zwischen dem Volumen bei t^0 und der Temperatur zwischen 0^0 und dem Siedepunkt dar durch $V = 1 + at + bt^2 + ct^3$.

Die Tabelle enthält die für a, b und c gefundenen Werthe.

Name	a	b	c
Ameisens.-Butyl . . .	$0{,}0_{2}10982$	$0{,}0_{5}16213$	$0{,}0_{8}53409$
„ Amyl . . .	$0{,}0_{2}10583$	$0{,}0_{5}16498$	$0{,}0_{8}28471$
„ Hexyl . . .	$0{,}0_{2}10511$	$0{,}0_{6}10118$	$0{,}0_{8}39025$
„ Heptyl . . .	$0{,}0_{3}96196$	$0{,}0_{5}12910$	$0{,}0_{8}22887$
„ Octyl . . .	$0{,}0_{3}9514$	$0{,}0_{6}9663$	$0{,}0_{8}2742$
Essigs.-Methyl	$0{,}0_{2}12785$	$0{,}0_{5}49742$	$-0{,}0_{7}14974$
„ Butyl	$0{,}0_{2}11065$	$0{,}0_{5}20850$	$0{,}0_{8}2110$
„ Amyl.	$0{,}0_{2}10378$	$0{,}0_{5}19036$	$0{,}0_{8}14289$

Name	a	b	c
Essigs.-Hexyl	$0,0_{3}9864$	$0,0_{5}16332$	$0,0_{8}23310$
„ Heptyl	$0,0_{3}9409$	$0,0_{5}15161$	$0,0_{8}18732$
„ Octyl	$0,0_{3}9323$	$0,0_{5}12048$	$0,0_{8}19892$
Propions.-Butyl	$0,0_{2}10380$	$0,0_{5}25870$	$-0,0_{8}32960$
„ Heptyl . . .	$0,0_{3}9558$	$0,0_{6}8669$	$0,0_{8}41331$
„ Octyl	$0,0_{3}9214$	$0,0_{5}10430$	$0,0_{8}24376$
Butters.-Butyl	$0,0_{2}10402$	$0,0_{5}12306$	$0,0_{8}35228$
„ Amyl	$0,0_{3}9791$	$0,0_{5}15800$	$0,0_{8}16568$
„ Heptyl	$0,0_{3}9481$	$0,0_{5}12205$	$0,0_{8}25055$
„ Heptyl	$0,0_{3}9119$	$0,0_{5}13663$	$0,0_{9}9092$
„ Octyl	$0,0_{3}9004$	$0,0_{5}10729$	$0,0_{8}15116$
Valerians.-Methyl . . .	$0,0_{2}10342$	$0,0_{5}27519$	$0,0_{8}23923$
„ Aethyl . . .	$0,0_{2}11059$	$0,0_{6}6495$	$0,0_{8}90414$
„ Propyl . . .	$0,0_{2}10456$	$0,0_{5}11684$	$0,0_{8}33404$
„ Butyl	$0,0_{2}10048$	$0,0_{6}8342$	$0,0_{8}48247$
„ Amyl	$0,0_{3}9626$	$0,0_{5}10264$	$0,0_{8}26427$
„ Hexyl . . .	$0,0_{3}9547$	$0,0_{6}6232$	$0,0_{8}39630$
„ Heptyl . . .	$0,0_{3}8886$	$0,0_{6}9440$	$0,0_{8}26166$
„ Octyl	$0,0_{3}8692$	$0,0_{6}8694$	$0,0_{8}23965$
Caprons.-Methyl . . .	$0,0_{2}10376$	$0,0_{5}12634$	$0,0_{8}47593$
„ Aethyl	$0,0_{2}10093$	$0,0_{5}16863$	$0,0_{8}16835$
„ Propyl	$0,0_{3}9985$	$0,0_{5}11248$	$0,0_{8}34110$
„ Butyl	$0,0_{3}9779$	$0,0_{6}8375$	$0,0_{8}36202$
„ Heptyl	$0,0_{3}8755$	$0,0_{6}8849$	$0,0_{8}24752$
„ Octyl	$0,0_{3}8710$	$0,0_{6}7217$	$0,0_{8}23836$
Heptyls.-Methyl	$0,0_{2}10200$	$0,0_{6}6927$	$0,0_{8}57461$
„ Aethyl	$0,0_{3}9977$	$0,0_{5}11430$	$0,0_{8}31195$
„ Propyl	$0,0_{3}9558$	$0,0_{5}11288$	$0,0_{8}24548$
„ Butyl	$0,0_{3}9111$	$0,0_{5}12843$	$0,0_{8}15475$
„ Heptyl	$0,0_{3}8548$	$0,0_{6}8843$	$0,0_{8}22900$
„ Octyl	$0,0_{3}8517$	$0,0_{6}7153$	$0,0_{8}23464$
Octyls.-Methyl	$0,0_{3}9301$	$0,0_{5}13406$	$0,0_{8}25375$
„ Aethyl	$0,0_{3}9743$	$0,0_{6}8908$	$0,0_{8}32736$
„ Propyl	$0,0_{3}9106$	$0,0_{6}9541$	$0,0_{8}25974$
„ Butyl	$0,0_{3}9323$	$0,0_{6}7770$	$0,0_{8}25184$
„ Heptyl	$0,0_{3}8570$	$0,0_{6}5453$	$0,0_{8}29835$
„ Octyl	$0,0_{3}8362$	$0,0_{6}6458$	$0,0_{8}24248$
Nonyls.-Methyl	$0,0_{3}9087$	$0,0_{5}11894$	$0,0_{8}23030$

Eine Vergleichung der Siedepunkte zeigt: 1) Dass die Differenz zwischen dem Methyl- und Octylester derselben Säure um so kleiner ist, je höher der Kohlenstoffgehalt der Säure. 2) Die Differenzen nehmen im allgemeinen in sehr

regelmässiger Weise ab; die Differenz zwischen den Siedepunkten des Ameisensäure- und Octylsäureesters derselben Alkohole ist um so kleiner, je grösser der Kohlenstoffgehalt des letzteren ist. 3) Trägt man die Siedepunkte metamerer Ester als Coordinaten in ein Coordinatensystem ein, dessen Abscissen die Anzahl der Kohlenstoffatome des Alkoholradicals repräsentiren, so liegen die Siedepunkte in einer anfangs fallenden, dann steigenden Curve. Der Anfangspunkt liegt niedriger als der Endpunkt. Die Curve fällt am Anfange weniger stark, als sie am Ende steigt.

Bezeichnet man mit einer römischen Ziffer den Kohlenstoffgehalt der Säureradicale in $C_nH_{2n}O_2$, so hat man folgende Siedepunkte:

Formel	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I
$C_{10}H_{20}O_2$	213,5	205,8	206,4	204,3	203,7	205,1	208	210	—
$C_9H_{18}O_2$	—	192,9	187,1	185,5	185,8	184,8	—	191,3	198,1
$C_8H_{16}O_2$	—	—	172,1	166,6	167,5	165,7	—	169,2	176,7
$C_7H_{14}O_2$	—	—	—	149,6	144,7	143,2	145,4	147,6	153,6
$C_6H_{12}O_2$	—	—	—	—	127,3	120,9	122,6	124,5	130,4
$C_5H_{10}O_2$	—	—	—	—	—	102,3	98,8	101,8	106,9
$C_4H_8O_2$	—	—	—	—	—	—	79,5	77,5	81,0

Für die Dichten bei 0° zeigt sich, dass meist bei metameren Estern demjenigen mit höherem Siedepunkt auch eine grössere Dichte, der grösseren Siedepunktsdifferenz auch eine grössere Differenz zwischen den Dichten entspricht; dasselbe gilt auch für die Dichten beim Siedepunkte.

Für die specifischen Volume ergibt sich:

1) Sowohl die Differenzen zwischen dem Methyl- und Octylester derselben Säure, als auch zwischen Ameisensäure- und Octylsäureester desselben Alkohols wachsen mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt. Dieses Wachsen findet in regelmässiger Weise statt, denn die Differenz zwischen je zwei aufeinander folgenden Differenzzahlen weicht nur wenig von dem Mittel 3,8 ab.

2) Die specifischen Volume metamerer Ester weichen in der Regel um nicht mehr als 1,5 voneinander ab.

a) Das specifische Volumen des Methylesters ist in allen

Fällen kleiner als dasjenige des metameren Ameisensäureesters beobachtet worden. Die Differenzen nehmen mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab.

b) Die in den nach dem Kohlenstoffgehalt des Säureradicals geordneten Reihen metamerer Ester zwischen den Ameisensäure- und Methylestern stehenden Ester haben im allgemeinen ein grösseres specifisches Volumen als die Endglieder.

Eine Curve, welche die specifischen Volumina metameren Ester als Funktion des Kohlenstoffgehaltes der Alkohole darstellt, würde erst steigen, dann fallen.

In Bezug auf die Abweichungen der Resultate des Verf. von denen anderer Forscher muss auf das Original verwiesen werden.

Für die Ausdehnung stellt der Verf. noch folgende Sätze auf:

1) Unter metameren Estern zeigen die Ameisensäureester die schwächste Ausdehnung; auf diese folgen die Methylester.

2) Die Ausdehnung metamerer, zwischen den Ameisensäure- und Methylestern stehender Ester ist nahezu gleich; jedoch ist

3) die Ausdehnung der Essigsäureester ist stets etwas geringer als diejenige der metameren Aethylester. Elsässer's Bestimmungen ergeben das nämliche. E. W.

---

4. **W. Lossen.** *Ueber Atomvolumen und specifisches Volumen* (Lieb. Ann. **233**, p. 316—326. 1886).

Der Verf. wendet sich gegen die Allgemeingültigkeit der Kopp'schen Sätze, die dieser selbst nur als Annäherungen aufgestellt habe.

Dass (Vol.) CH_2 constant gleich 22 sei oder 22 als Mittelwerth habe, lässt sich nicht annehmen, da bei homologen Reihen der constanten Formeldifferenz von CH_2 regelmässig wachsende Volumendifferenzen entsprechen.

Die Regel, dass Vol (1 C) = Vol (2 H) ist, trifft für Kohlenwasserstoffe zu, wenn man die Paraffine C_nH_{2n+2} mit dem Benzol und dessen Homologen, nicht aber, wenn man erstere mit anderen Categorien von Kohlenwasserstoffen ver-

gleicht. Octan C_8H_{18} (SV = 186,3) und Cymol $C_{10}H_{14}$ (SV = 184) haben gleiches, Octan und Hexahydronaphtalin $C_{10}H_{14}$ (SV = 171,2) dagegen ungleiches specifisches Volumen. Das specifische Volumen des Naphtalins $C_{10}H_8$ (147,2) ist weder gleich demjenigen des Heptylens C_7H_{14} (ca. 155), noch gleich demjenigen des Hexahydrotoluols C_7H_{14} (141,8) u. a. m.

Das Volumen des sogenannten extraradicalen Sauerstoffs hat Kopp zu 7,8 bestimmt. Mol.-Vol. (H_2O) — Vol. H_2 = Vol. O, d. h. 18,8 − 11 = 7,8.

Die folgenden Fälle ergeben sehr verschiedene Werthe für O′:

Name	Formel	Spec. Vol.	Differenz
Hexylalkohol . . .	$C_6H_{14}O$	146,0	6,0
Hexan.	C_6H_{14}	140,0	
Heptylalkohol . . .	$C_7H_{16}O$	167,9	5,4
Heptan	C_7H_{16}	162,5	
Octylalkohol . . .	$C_8H_{18}O$	190,3	4,0
Octan	C_8H_{18}	186,3	
Phenol	C_6H_6O	101,7	5,8
Benzol	C_6H_6	95,9	
Resorcin	$C_6H_6O_2$	103,0	2×3,6
Benzol	C_6H_6	95,9	
Resorcin	$C_6H_6O_2$	103,0	1,3
Phenol	C_6H_6O	101,7	
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	63,8	7,4
Acetaldehyd . . .	C_2H_4O	56,4	
Isobuttersäure . . .	$C_4H_8O_2$	108,9	12,4
Isobutyraldehyd . .	C_4H_8O	96,5	
Benzoësäure . . .	$C_7H_6O_2$	126,6	8,7
Benzaldehyd . . .	C_7H_6O	117,9	

Auch für O″ ergeben sich schwankende Werthe.

Wie sehr die Werthe für Chlor schwanken, zeigen die folgenden Zahlen:

	SV	Differenz
$CHCl_2 . CH_3$ . . .	88,18	
$CHCl_2 . CH_2Cl$ . .	102,76	14,58
$CHCl_2 . CHCl_2$ . .	119,23	16,47
$CHCl_2 . CCl_3$ . .	138,15	18,92

Sieht man in den Differenzen das Volumen des neu eingetretenen Chloratoms weniger demjenigen des ausgetretenen

Wasserstoffatoms, so kann das erstere um 4,38 differiren, wenn das letztere constant ist.

Man kann daher nicht mehr an dem Satz festhalten, dass das Molecularvolumen als Summe der Atomvolumina betrachtet werden kann, und dass das Atomvolumen eines Elementes in allen seinen Verbindungen durch ein und dieselbe oder durch einige wenige Zahlen ausdrückbar ist.

Das Wesentliche ist die Feststellung des Satzs, dass das specifische Volumen nicht nur von der empirischen Zusammensetzung, sondern auch von der rationellen Constitution abhängt. Durch diesen Satz ist das Fundament gelegt worden für alle folgenden Untersuchungen, deren Aufgabe es nach wie vor bleibt, die gesetzmässigen Beziehungen zwischen der Raumerfüllung und der rationellen Constitution immer vollständiger und klarer zu erkennen. E. W.

---

5. ***Cl. Winkler.*** *Mittheilungen über das Germanium* (J. f. prakt. Chem. (2) **34**, p. 177—229. 1886).

Auf die Methode zur Ausscheidung des obigen Körpers, dessen Erkennung neben dem ihn begleitenden Arsen und Antimon viel Schwierigkeiten darbot, können wir hier nicht eingehen.

Während der Verf. ursprünglich glaubte, das neue Metall Germanium entspreche dem dreiwerthigen Ekaantimon Mendelejeff's, zeigten später genauere Untersuchungen, dass es dem Ekasilicium entsprechen würde. Seine Eigenschaften stimmen in vielen, aber nicht in allen Stücken mit den von Mendelejeff dem Ekasilicium beigelegten überein. In vielen Punkten entsprechen sie den Erwartungen, die man aus L. Meyer's graphischen Darstellungen ableiten kann, aber nicht in allen, danach müsste nämlich das Germanium ein leichtflüssiges und leichtflüchtiges, electronegatives, sprödes Element sein; aus der Schmelzbarkeitscurve ergibt sich, dass sein Schmelzpunkt bei 357° C. liegen müsste, was allerdings von dem thatsächlichen Befunde sehr weit abweicht.

Der Schmelzpunkt liegt bei ca. 900°. Das specifische Gewicht ist bei 20,4° 5,469 (für das Ekasilicium wäre es ca. 5,5). Ein geschmolzenes, stark erhitztes Stück Germa-

nium auf Papier fallend, verhielt sich ähnlich wie Antimon, es entstanden braune, hellpunktirte Linien.

Das Atomgewicht ergab sich zu 72,32.

Für eine Reihe mehrerer Constanten ergaben sich folgende Resultate:

1) Specifische Wärmebestimmungen (L. F. Nilson und O. Pettersson):

	t^0	100°	211°	301,5°	440°
Mittlere spec. Wärme von 0° bis t^0		0,0737	0,0772	0,0768	0,0757
Atomwärme (Ge = 72,32) . . .		5,33	5,58	5,55	5,47

Die Atomwärme des neuen Elementes steigt kaum merkbar mit der Temperatur und wird nicht einmal zwischen 440—0° normal. Gleichzeitig ausgeführte Versuche mit dem dem Germanium so nahe verwandten Titan zeigten im Gegentheil, dass dasselbe, wie Germanium, zwar bei 100—0° eine etwas zu niedrige Atomwärme hat, die jedoch schon bei 211—0° normal wird, um bei noch höheren Temperaturen sich weit über den normalen Werth 6,4 zu erheben.

Die specifische Wärme des Germaniumbioxyds betrug zwischen 100° und 0° 0,1293, woraus sich die Molecularwärme (GeO_2 = 104,24) = 13,48 berechnet, was mit derjenigen von anderen Bioxyden vollkommen übereinstimmt.

2) Dampfdichtebestimmungen. Die Dampfdichte von Germaniumchlorid und Germaniumjodid wurde mittelst der von den Verff. vor kurzem beschriebenen Methode (J. f. prakt. Chem. (2) **33**, p. 1. 1886) bestimmt.

Die Dampfdichte des bei 86° siedenden Chlorids $GeCl_4$ betrug: a) bei 301,5° (in Diphenylamindampf) 7,43; b) bei 305,5° (in Diphenylamindampf) 7,46; c) bei 739° (in Perrot's Ofen) 7,44. Der aus $GeCl_4$ = 213,80 berechnete Werth ist 7,40.

Versuche mit GeJ_4 bei dem Siedepunkt des Schwefels ergaben die normale Dampfdichte für GeJ_4 20,43 statt 20,02, bei 658° war dieselbe 17,19; es hatte eine an dem abgeschiedenen Jod deutlich sichtbare Dissociation stattgefunden.

Für das Spectrum eines Funkens zwischen einer Platin- und einer Germaniumelectrode ergaben sich nach Gustav Kobb folgende Wellenlängen:

6386	—	5177,5	breit, diffus	4684,5	scharf, schwach
6020	sehr stark	5134	—	4291	diffus, schwach
5832	sehr stark	5131	breit, diffus	4260,5	diffus, schwach
5255,5	—	4813	breit, diffus	4225,5	—
5228,5	—	4742	breit, diffus	4178	diffus, schwach
5209	—				

Manche der Linien liegen schwachen Antimonlinien nahe, sodass man vermuthen könnte, das Germanium sei manchem Antimon beigemengt; genauere Vergleichungen der Linien ergaben aber, dass dies nicht der Fall ist. E. W.

---

6. ***Miss K. J. Williams und W. Ramsay.*** *Notiz über die Existenz einer allotropen Stickstoffmodification* (Chem. News **54**, p. 9—10. 1886).

Die Verf. haben die Versuche von J. St. Johnson über eine active Stickstoffmodification (Beibl. **9**, p. 470) wiederholt, aber mit negativem Erfolg. E. W.

---

7. ***G. Foussereau.*** *Ueber die Zersetzung des Eisenchlorids durch Wasser* (C. R. **103**, p. 42—45. 1886).

8. — *Ueber die langsame Zersetzung der Chlorüre* (ibid. p. 248—250).

Die Lösungen von Eisenchlorid (Gehalt $^1/_{580}$—$^1/_{33000}$ dem Gewichte nach) wurden in verschiedene Temperaturen gebracht und ihr Widerstand bestimmt. Durch die Dissociation vermindert sich der Widerstand infolge des Freiwerdens der Salzsäure, bei der ersten Lösung auf 1/2,74. Diese Veränderung geht bei 100° sehr schnell vor sich. Beim Abkühlen kommt die Lösung allmählich ihrem früheren Zustande nahe. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt die Umwandlung viel langsamer und nähert sich einer Grenze. Sie ist um so bedeutender und geht um so schneller vor sich, je verdünnter die Lösung ist. Eine mit Salzsäure gemischte Lösung erhält allmählich grösseren Widerstand, da sich das freigewordene Oxyd mit derselben verbindet.

Wie beim Eisenchlorür, lassen sich auch am Chloraluminium, schwächer beim Chlormagnesium, doppelt Chlorrhodium und -natrium (bei gewöhnlicher Temperatur sehr lang-

sam) langsame Zersetzungen durch die Aenderung der Widerstände nachweisen. Das Licht wirkt nicht auf sie. Lösungen von Platinchlorid und Goldchlorid werden dagegen bei der Belichtung zersetzt; ihr Widerstand nimmt ab. G. W.

---

9. ***R. Fabinyi.*** *Versuche mit der Cailletet'schen Compressionspumpe* (Ungar. math.-naturwiss. Ber. **3**, p. 245. 1886).

Setzt man Hydrooxygengas einem Druck von 300 Atmosphären aus, so zeigte sich weder bei Zimmertemperatur, noch bei 50° eine Verbindung.

Flüssige Kohlensäure leitet den Strom von 16 Bunsen'schen Elementen nicht. Beim Durchgang von Funken eines Ruhmkorff'schen Inductors scheidet sich aus den Electroden Kohle graphitähnlich ab. E. W.

---

10. ***H. W. Bakhuis Roozeboom.*** *Dissociation der Hydrate $HBr\,2H_2O$* (Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas **4**, p. 331—346. 1885).

Der Verf. hat im Anschluss an seine früheren Untersuchungen, Beibl. **9**, p. 495—497 (es ist dort p. 497 Zeile 6 zu setzen nach gewöhnlich „der Druck" und statt „ruft sie" ruft er), die bei verschiedenen Temperaturen neben $HBr\,2H_2O$ in 1 Theil Wasser existirenden Mengen q von HBr bestimmt. Die Drucke, die das Hydrat ausübt, sind Beibl. **9**, p. 496 angegeben, und diesen wurde der Bromwasserstoff, der vom Wasser absorbirt werden sollte, ausgesetzt.

Es ergaben sich folgende Werthe von q für die Temperatur t und die Drucke p, die mit einem Stern versehenen Zahlen sind nach einer etwas anderen Methode als die nicht besternten gewonnen.

t	—25°	—18,9°	—14,6°	—12,0°	—11,3°	—11,5°	—12,6°	—14,0°
p	1 mm	30 mm	121 mm	345 mm	525 mm	1 Atm.	1½ Atm.	2 Atm.
q	1,755	1,885	2,000	2,168	2,244	2,352	2,486	2,638

t	—15,5°	—14,0°	—11,0°	—8,7°	—7,2°	—5,8°	—4,7°
p	2½ Atm.	3 Atm.	4 Atm.	5 Atm.	6 Atm.	7 Atm.	8 Atm.
q	2,770	2,81*	2,90*	3,01*	3,10*	3,30*	3,43*

Die Temperatur 11,3° entspricht dem Punkt F, die Temperatur 15,5° dem Punkt B (s. l. c.).

Es ergibt sich, dass die Concentration stets zunimmt, und zwar nicht nur jenseits *F*, sondern auch jenseits *B*, dies steht mit gewissen Ergebnissen von Van der Waals im Widerspruch; nach ihm müsste die Löslichkeit jenseits *B* abnehmen.

Roozeboom hat noch die Dichte vom festem und flüssigem Hydrat bestimmt und folgende Zahlen gefunden: festes Hydrat bei -15^0 2,11, flüssiges Hydrat bei -15^0 1,89, flüssiges Hydrat bei $+15^0$ 1,85. So ist der Punkt noch nicht erreicht, wo Lösung und Hydrat eine nämliche Dichte besitzen.

Der Verf. fasst seine Resultate noch folgendermassen zusammen:

1) Der Punkt *F* ist durch die Thatsache charakterisirt, dass unter diesem Punkt die Schmelzung des Hydrats mit einer Gasentwickelung, also einer Vermehrung des Volums verbunden ist; überhalb *F* findet eine Gasabsorption und Volumverminderung statt. 2) *L* ist mit der Verflüssigung des Bromwasserstoffs verknüpft, mit der eine plötzliche Aenderung in der Art, wie die Zusammensetzung der Lösung sich verändert, zusammenhängt. 3) Der Punkt *B* zeigt noch nichts Sonderbares, weder in Bezug auf die Concentration der Lösung, der er zukommt, noch auf seine Dichte. E. W.

---

11. *H. W. Bakhuis Roozeboom. Die Dissociation der flüssigen Verbindungen und das Gesetz von Debray und Wiedemann* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 355—360. 1885).

Hat man eine aus einem festen Körper und einem Gas bestehende Verbindung, so ist bekanntlich nach G. Wiedemann und Debray die Dissociationsspannung constant, bei einer Mischung dagegen nach der Menge des gasförmigen Körpers veränderlich.

Es fragt sich nun, ob auch für den Fall, dass eine Flüssigkeit sich in ein Gas und eine Flüssigkeit zersetzt, dasselbe gilt. Die bisherigen Versuche haben ein negatives Resultat ergeben, so die von Isambert an ammoniakalischen Gaslösungen, die darin nur die älteren Untersuchungen von Roscoe und Dittmar und von Sims bestätigten, die von Gay an Verbindungen von Eisenoxydsalzen mit Stickoxyd.

Gay's eigene Deutungen der Versuchsresultate sind nach Roozeboom nicht stichhaltig. Auch die Lösungen von Chlor in S_2Cl_2, bei denen für die Zusammensetzung SCl_2 und SCl_4 Michaelis chemische Verbindungen annimmt, sind nach Isambert und dem Verf. nur Lösungen von Cl in S_2Cl_2; in der That ist die Abhängigkeit der von S_2Cl_2 aufgenommenen Cl-Menge von der Temperatur ganz dieselbe, wie bei der wässerigen Ammoniaklösung. Dasselbe gilt für Flüssigkeiten wie BrCl, NOCl, $NOCl_3$, NOBr, $NOBr_3$, NO_2Cl, NO_2Br. CrO_2Cl_2, Cl_2.

Nach den Versuchen Debray's am Kupferoxyd verhält sich dies bis zur Schmelztemperatur wie ein Körper mit fester Tensionsspannung; sobald es aber flüssig wird, ist diese abhängig von der Menge vorhandenen Sauerstoffs.

Alle diese Körper dissociiren sich in Gas und Flüssigkeit. Der Verf. will nun Körper untersuchen, die in Gas und feste Körper zerfallen. E. W.

---

12. *G. Spezia. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Bildung des Anhydrites* (Atti R. Acc. Torino 21. 1886. 7 pp.).

Man hat geglaubt, dass bei chemischen Umsetzungen, die zur Bildung von Calciumsulfat führen, je nach dem Druck Gyps oder Anhydrit entstehe, ersterer bei niederen, letzterer bei höheren Drucken. Versuche des Verf., bei denen sehr verschiedenartige Calciumsulfat bildende Körper aufeinander reagirten, in der Weise, dass die beiden durch eine gegen beide indifferente Lösung zu einander hin diffundirten, und die sich bis zu 500 Atmosphären erstreckten, lieferten stets nur Gyps. Einen grösseren Einfluss dürfte dagegen die Temperatur haben. Versuche von Hoppe-Seyler und G. Rose zeigten ja, dass Gyps in einer gesättigten Lösung von NaCl sich bei 120° und 130° in Anhydrit verwandelt, während bei niederen Temperaturen das Umgekehrte eintritt.

Zu beachten ist noch, dass, als Apophyllit hohen allseitigen Drucken ausgesetzt wurde, um ihre Zersetzung durch schwefelsaure Thonerde zu versuchen, er sich in Lamellen parallel der Spaltungsfläche theilte und sich auch Gyps bildete. E. W.

---

13. *S. U. Pickering. Valenz der Atome* (Chem. News **52**, p. 293—294. 1885).

Der Verf. nimmt an, dass die Valenz nicht durch eine ganze Zahl ausgedrückt ist, sondern durch einen einer solchen sehr nahe stehenden Werth. Auf die daraus von ihm abgeleiteten Schlüsse können wir nur verweisen. E. W.

---

14. *K. Weihrauch. Ueber die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere* (Rep. d. Phys. **22**, p. 396—401. 1886).

Helmert hat unter Annahme einer ganz bestimmten Beziehung zwichen Dichte einer Erdschicht und Abstand derselben vom Mittelpunkt folgenden Satz abgeleitet:

„Die Schwerkraft nimmt zunächst zu, wenn man sich von der Erdoberfläche nach der Tiefe bewegt. Die Zunahme dauert bis zur Tiefe gleich 0,18 des Erdradius an, wo die Schwerkraft ein Maximum (gleich 1,05 mal der Schwere an der Oberfläche) erreicht, um von da an stetig abzunehmen bis zum Mittelpunkt.“

Der Verf. beweist nun allgemein den Satz:

Geht man innerhalb einer aus concentrischen, homogenen Kugelschalen gebildeten Kugel aus dem Centrumsabstand $a + da$ in den Abstand a, so nimmt die Schwere zu oder ab ($G_a \gtreqless G_{a+da}$), jenachdem die Dichte der durchbrochenen Schicht kleiner oder grösser ist, als zwei Drittel der mittleren Dichte der Kugel, zu welcher man gelangt ($\theta_a \lesseqgtr \frac{2}{3}\theta'_a$).

Für die Atmosphäre in der Höhe h über der Erdoberfläche ist die Dichte ausserordentlich viel kleiner, als die mittlere Dichte der um die Masse der Atmosphäre bis zur Höhe h vermehrten Masse der festen Erde, d. h. es muss von den Grenzen der Atmosphäre bis zur Erdoberfläche die Schwere zunehmen; ebenso muss, da die Dichte der obersten Erdschicht nur etwa die Hälfte der mittleren Dichte der ganzen Erde ist, beim Eindringen ins Erdinnere von der Oberfläche aus zunächst eine Zunahme der Schwere gefunden werden.

Nimmt man nun an, die Dichte wachse gleichmässig mit

der Tiefe, so erreicht die Schwere ihr Maximum in einem Abstand z vom Centrum, der wenn b der Radius ist, sich bestimmt aus $z = 0{,}814\, b$. Ist dagegen die Geschwindigkeit der Dichtigkeitsänderung der Tiefe proportional, so ist $z = 0{,}867\, b$.

E. W.

---

15. ***L. Löwenherz und S. Czapski.*** *Das Kathetometer* (Ztschr. f. Instrumentenk. **6**, p. 257—266. 1886).

Der Aufsatz enthält eine Theorie des Kathetometers, auf den wir nur verweisen können, und Angaben über die zweckmässigste Construction desselben. E. W.

---

16. ***Lampe.*** *Ueber die Bewegung eines Kreiskegels, der auf einer schiefen Ebene rollt, ohne dabei zu gleiten* (Verh. d. Berl. phys. Ges. 1885, p. 41—44).

Auf einer schiefen Ebene liege ein Kreiskegel auf. Die Neigung der schiefen Ebene sei derart, dass der Kegel am Herabgleiten durch die Reibung gehindert wird, und nur ein Rollen auf der Ebene um die unbeweglich bleibende Spitze O eintreten kann; die bei der letzteren Bewegungsart auftretende Reibung, sowie der Widerstand der Luft seien von verschwindendem Einfluss. Dann nimmt der Schwerpunkt S des Kegels eine Pendelbewegung an, um einen Punkt O', über O senkrecht zur schiefen Ebene in derselben Höhe wie S gelegen. Die gleiche Bewegung besitzt die zu $O'S$ parallele Berührungslinie des Kegels mit der Ebene, um welche als instantane Drehaxe der Kegel sich bewegt. Die Ableitung der Schwingungsformel geschieht mittelst des Princips der Energie. W. H.

---

17. ***Lampe.*** *Einige Zahlenbeispiele für die Anziehung, welche eine homogene Masse auf einen materiellen Punkt nach dem Newton'schen Gesetze ausübt* (Verh. d. Berl. phys. Ges. 1884, p. 46—48).

18. — *Literarische Bemerkungen hierzu* (ibid. p. 55—61).

Die Beispiele sind im wesentlichen die folgenden:

Eine homogene, nach dem Newton'schen Gesetze anziehende Masse M möge in Kugelgestalt auf einen Massen-

punkt m ihrer Oberfläche die Anziehung 1 ausüben. Dieselbe Masse werde dann in je ein abgeplattetes und verlängertes Rotationsellipsoid umgesetzt gedacht, in dessen Pol oder auf dessen Aequator der Punkt m sich befindet, sodann in einen Kreiscylinder, in ein rechtwinkliges Parallelepiped mit quadratischer Basis und endlich in einen Kreiskegel mit m als Spitze: dann geht die bisherige Anziehung 1 in eine Anziehung A über, welche von den Grössenverhältnissen dieser Gebilde abhängig ist und für gewisse Werthe derselben extreme Beträge erlangt.

Die grösste Anziehung einer Masse M überhaupt ist gegeben durch das Verhältniss $3:\sqrt[3]{25}$. Dasselbe findet sich ohne Quellenangabe bei Gauss und scheint von Playfair zuerst aufgestellt worden zu sein. Playfair hat auch für die Beispiele der Rotationsellipsoide mit m als Pol des Cylinders und Kegels die Maximalattractionen untersucht, dabei aber infolge eines Fehlschlusses das Maximum für das Rotationsellipsoid nicht erkannt. W. H.

---

19. ***E. H. Amagat.*** *Ueber die Messung sehr starker Drucke und die Compressibilität der Flüssigkeiten* (C. R. **103**, p. 429—443. 1886).

Der Verf. verwendet zur Messung der hohen Drucke ein Manometer mit Differentialstempel (ein Desgoffe'sches). Die beiden Schenkel des Manometers sind verschieden weit und sind mit Stempeln versehen; auf den kleineren wirkt der zu bestimmende Druck, und man bestimmt den Druck, den man auf den weiteren wirken lassen muss, damit er dem ersten das Gleichgewicht hält. Die Hauptschwierigkeit liegt im Dichten der Stempel.

Auf das Quecksilber, das den Druck vermittelt, giesst der Verf. in den weiteren etwas Ricinusöl, den kleinen Stempel ölt er gut und giesst dann Melasse darauf. Die Messungen konnten bis jenseits 3000 Atmosph. ausgedehnt werden.

Die zu comprimirenden Flüssigkeiten befanden sich in einem Stahlcylinder von 1,20 m Höhe und 0,03 m innerer Weite, die Wände sind 0,08 m stark; er steht in einem Kupfergefäss, das mit Eis oder Wasser von unveränderlicher

Temperatur gefüllt ist. Die Volumina wurden in der von Tait angegebenen Weise bestimmt (man bestimmt electrisch den Eintritt des Contacts zwischen einem in die Wand des Piëzometers eingesetzten Platindrahtes und dem in demselben aufsteigenden Quecksilber).

Die Flüssigkeit, deren Compressibilität untersucht wird sowohl, als auch die zur Uebertragung des Druckes dienende, erhitzt sich bei der Compression und kühlt sich bei der Dilatation beträchtlich ab. Man muss daher stets vor Anstellung der Messungen lange warten.

Untersucht wurden zunächst Wasser und Aether, und zwar bei 0°, 20° und 40°. Bei beiden ist die Aenderung des Compressibilitätscoëfficienten mit der Temperatur bei hohen Drucken dieselbe, wie bei niedrigen. Bei dem Wasser nimmt stets die Compressibilität mit steigender Temperatur ab; indess scheint die Aenderung bei hohen Drucken kleiner zu sein, als bei niedrigen.

Mit dem Drucke nimmt die Compressibilität ab.

Zunächst theilt der Verf. nur zwei Reihen bei Wasser und Aether mit. t ist die Temperatur, p_0 der Anfangsdruck, p_1 der Enddruck in Atmosphären, α_c der Compressibilitätscoëfficient, und zwar der scheinbare, nicht für die Compressibilität des Gefässes corrigirte.

Wasser bei 17,6°.			Aether bei 17,4°.		
p_0	p_1	α_c	p_0	p_1	α_c
1	262	$0{,}0_4429$	1	154	$0{,}0_3156$
262	805	$0{,}0_4379$	154	487	$0{,}0_3107$
805	1334	$0{,}0_4332$	487	870	$0{,}0_483$
1334	1784	$0{,}0_4302$	870	1243	$0{,}0_463$
1784	2202	$0{,}0_4276$	1243	1623	$0{,}0_451$
2202	2590	$0{,}0_4257$	1623	2002	$0{,}0_445$
2590	2981	$0{,}0_4238$			

Bei 3000 Atmosph. ist das Volumen des Wassers um $^1/_{10}$ gegen das bei 1 Atmosph. verringert, und der Compressibilitätscoëfficient halb so gross. E. W.

20. *C. Decharme. Anwendung der Electricität zum Studium der Schwingungsformen fester und flüssiger Körper. 3. 4. Artikel* (Lum. Electr., p. 493—502 u. p. 589—599. 1885).

Der Verfasser fährt fort, die Ausbreitung von Schwingungen an der Oberfläche von Flüssigkeiten, in welche die schwingenden Körper tauchen, zu untersuchen und durch Abbildungen zur Anschauung zu bringen. In den vorliegenden Artikeln werden zunächst rechteckige Gefässe, die mit Flüssigkeit gefüllt sind, behandelt. Dann folgen senkrecht ins Wasser getauchte oder horizontal mit Wasser bedeckte Platten, und als Ausgangspunkt für die Untersuchung von Stimmgabeln Paare von je zwei solcher Platten. Bei einer einzelnen vertical eingetauchten Platte weist die Flüssigkeit an jeder Seite zwei Strömungskreise auf, und zwar strömt die Flüssigkeit bei schwachen Schwingungen der Platte an ihren Rändern von ihr weg, in der Mitte nach ihr hin, während es sich bei starken Schwingungen gerade umgekehrt verhält. Bei zwei parallel zu einander senkrecht eingetauchten Platten bleiben die Strömungskreise an den Aussenseiten bestehen; aber zwischen den Platten erzeugt die Interferenz gradlinige Strömungs- und Niveaulinien. Nimmt man an Stelle der beiden Platten die Zinken einer Gabel, so bleibt nur noch die mittelste jener Niveaulinien gerade, die anderen werden Bögen, die den Zinken ihre Concavität zuwenden. In ähnlicher Weise werden auch noch drei zu einem Dreieck und vier zu einem Quadrat vereinigte Platten betrachtet. Weiter folgen quadratische und kreisförmige Stäbe, sowie Saiten. Endlich werden mittels eines besonders construirten Apparates Blasen und Halbblasen zähflüssiger Stoffe, wie Glycerin, und andererseits Tropfen von Wasser, Alkohol und Quecksilber auf die Veränderung ihrer Contur bei Schwingungen hin untersucht, ebenso wie Häutchen und Membranen. In allen diesen Fällen ergeben sich Canellirungen und Wellungen der Flüssigkeitsoberfläche, deren Form und Grössenverhältnisse, theils mit den bekannten akustischen Gesetzen in Einklang stehen, theils zu neuen Beziehungen und Formeln dieser Art führen. F. A.

21. ***J. J. Thomson. Die Wirbelringtheorie der Gase. Ueber das Gesetz der Energievertheilung unter die Molecüle*** (Proc. Roy. Soc. **39**, p. 23—37. 1885).

In dieser Abhandlung versucht der Verf. das Maxwell-Boltzmann'sche Problem für den Fall zu lösen, dass die gewöhnlichen Atome durch Wirbelatome ersetzt werden. In diesem Falle ist die Frage natürlich verwickelter, weil hier zu der Geschwindigkeit, als der einen unabhängigen Variablen, noch der Radius der Wirbelringe als zweite solche hinzukommt. Die Rolle, welche Maxwell's „Dämonen" in der gewöhnlichen Theorie spielen, übernimmt hier eine poröse Wand von dem erforderlichen Grade von Feinheit. Ist nämlich der Raum auf der einen Seite ursprünglich mit Gas gefüllt, der auf der anderen Seite aber leer, und sind die Poren so klein, dass nur die kleineren Wirbelatome hindurchströmen, so wird der zweite Raum Theilchen von geringerer Grösse, also grösserer Geschwindigkeit erhalten, er wird also wärmer werden als der erste. Denkt man sich also die beiden Räume als das warme und kalte Reservoir einer Wärmemaschine, so könnte man auf diese Weise, im Widerspruch mit dem zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie aus einem Gase von ursprünglich gleichförmiger Temperatur Arbeit herleiten.

Aus mehreren Gründen erscheint es angezeigt, anzunehmen, dass das Molecül nicht aus einem einzigen Wirbelring bestehe, sondern aus mehreren solchen von nahezu gleichem Radius, nahezu zusammenfallender Lage und kettengliedrig ineinander geschlungen. Vielleicht ist es noch besser anzunehmen, der Wirbelkern bilde eine endlose Kette, die zu einer grossen Zahl nahezu gleich grosser und nahe bei einander gelegener Windungen geschlungen ist. Zur Veranschaulichung dieser Annahme nehme man einen cylindrischen Stab, dessen Länge gross gegen seinen Radius ist, und beschreibe auf seiner Oberfläche eine n-fache Schraube, sodass jede einzelne Schraubenlinie m/n Umdrehungen macht, unter m eine ganze, durch n nicht theilbare Zahl verstanden; und nun biege man den Stab in einen Kreis zusammen und vereinige die Enden. Die Translationsgeschwindigkeit eines solchen Wirbelringes hängt nun allerdings ausser von dem

Ringradius auch noch von den Windungsabständen ab, man wird aber in den meisten Fällen den letzteren Einfluss gegen den ersteren vernachlässigen können.

Die kinetische Energie nimmt für diesen Fall die Form an:

$$T = Ava^2 + \tfrac{1}{2}n\pi^2\varrho m^2 a + \tfrac{1}{2}M(u^2 + v^2 + w^2);$$

das erste Glied stellt die kinetische Energie der nicht wirbelnden Flüssigkeit in der Nähe des Ringes vom Radius a und der Translationsgeschwindigkeit v dar, wobei A eine Constante ist; das zweite Glied ist die der Rotation des Wirbelkernes entsprechende Energie, wobei m die Intensität des Ringes, n die Zahl der Streifen und ϱ die Dichtigkeit der Flüssigkeit ist; das dritte Glied endlich ist die Energie, entsprechend der Translationsgeschwindigkeit des Ringes, wobei M die Masse des letzteren und u, v, w die Componenten der ersteren sind.

Der Ring sei seiner Lage nach bestimmt durch seine Mittelpunktscoordinaten x, y, z, seinen Radius a und die Richtungscosinuse l, m, n seiner Ebene; ferner sei V derjenige Theil der Geschwindigkeit am Ringe, welcher von ihm selbst herrührt. Nun setze man:

$$\xi = la^p, \qquad \eta = ma^p, \qquad \zeta = na^p, \qquad \omega = V^q.$$

Dann soll bewiesen werden, dass es möglich ist, p und q so zu bestimmen, dass die Zahl der Molecüle, bei welchen die Werthe von $x, y, z, \xi, \eta, \zeta, \omega$ zwischen den Grenzen $x, y, z, \xi, \eta, \zeta, \omega$ und $x + dx$, $y + dy$, $z + dz$, $\xi + d\xi$, $\eta + d\eta$, $\zeta + d\zeta$, $\omega + d\omega$ liegen, im stationären und gleichförmigen Zustande des Gases gegeben ist durch die Formel:

$$le^{-hT} dx\, dy\, dz\, d\xi\, d\eta\, d\zeta\, d\omega,$$

wo c und h Constanten, resp. vorläufig unbestimmt sind.

Diese Behauptung wird vom Verf. zunächst für den Fall bewiesen, dass zwischen den Molecülen keine Zusammenstösse stattfinden; diese Bedingung wird aber dann fallen gelassen und nur noch angenommen, dass diese Zusammenstösse nur nicht allzu heftig seien. Von den beiden Grössen p und q findet dabei nur die eine durch die andere ihre Bestimmung; es wird nämlich:

$$q = 3\,(p - 2).$$

Findet in der die Wirbelringe enthaltenden Flüssigkeit keine äussere Gleichgewichtsstörung statt, so ist die Zahl der Molecüle mit bestimmten Werthen von ξ, η, ζ, ω unabhängig von x, y, z, und in diesem Falle wird die Zahl der Molecüle, bei welchen a zwischen a und $a + da$, V zwischen V und $V + dV$ liegt, proportional mit:

$$e^{-hT} a^{3p-1} V^{3p-7} da\, dV.$$

Dabei hängen zwar die Grenzen von V von dem Werthe von a ab; ist aber n gross, also die Molecüle sehr zusammengesetzt, so kann man ohne grossen Fehler sowohl für a als für V zwischen c und ∞ integriren. Eine weitere Vereinfachung entsteht dadurch, dass man in dem Ausdruck für die kinetische Energie das zweite Glied vernachlässigen kann; setzt man dann noch:

$$A a^2 V = \alpha, \quad \tfrac{1}{2} M V^2 = \beta,$$

so erhält man schliesslich:

$$C' e^{-h(\alpha+\beta)} \alpha^{\frac{3p-2}{2}} \beta^{\frac{3p-16}{2}} d\alpha\, d\beta.$$

Dieses Resultat lässt sich anwenden zur Bestimmung des Druckes eines Gases auf die Wände des Gefässes, in welchem es enthalten ist. Dabei kann allerdings ein Zweifel entstehen über die Bedeutung des Moments eines Wirbelringes; es scheint jedoch angemessen zu sein, hierunter nur das Moment des Ringes selbst ohne die umgebende Flüssigkeit zu verstehen. Wendet man alsdann die obige Formel an und setzt in ihr die Grösse h umgekehrt proportional mit der Temperatur ϑ des Gases, so findet man für den Druck den Ausdruck:

$$(p - 4) N \vartheta,$$

wo N die Zahl der Molecüle ist, und dieser Ausdruck stimmt mit dem Boyle'schen und dem Gay-Lussac'schen Gesetz überein.

Die Grösse p kann durch Vergleichung der Coëfficienten der Reibung und der Wärmeleitung bestimmt werden; bleibt man dabei vorläufig bei der gewöhnlichen Moleculartheorie stehen, so muss man:

$$\frac{3p - 16}{4} = \tfrac{1}{2}, \qquad \text{also } p = 6$$

setzen. Die Zahl der Molecüle mit den Werthen α und β ist alsdann proportional mit:

$$e^{-h(\alpha+\beta)}\alpha\beta^{1/2}\,d\alpha\,d\beta.$$

F. A.

---

22. *V. Cerruti. Ueber die Deformationen einer homogenen isotropen Kugel* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) **3**, 1886. 15 pp.).

Das schon von Lamé, W. Thomson und Borchardt behandelte Problem hat der Verf. nach der Beibl. **7**, p. 94 erwähnten Integrationsmethode gelöst. In einer Mittheilung an den Congress der franz. Ges. für den Fortschritt d. Wiss. (Grenoble 1885) hatte er die Rechnung für den Fall geliefert, dass die Verschiebungen auf der Oberfläche in willkürlicher Vertheilung gegeben sind. Nunmehr berechnet er die Deformation für den Fall, dass die auf die Oberfläche wirkenden Kräfte (welche sich an der Kugel das Gleichgewicht halten) als willkürliche Functionen des Ortes gegeben sind. Von dem Vorhandensein innerer Kräfte wird abgesehen. Lck.

---

23. *H. Tomlinson. Ueber das Verhalten von gespanntem Kautschuk, wenn er erhitzt wird* (Nat. **33**, p. 7—8. 1886).

Zunächst macht der Verf. darauf aufmerksam, dass es mit den thermodynamischen Principien sehr wohl vereinbar ist, dass, während der Kautschuk sich der Länge nach contrahirt, eine Volumzunahme eintritt.

Spannt man ein Stück Kautschuk und erhitzt es, so wird es bei schwacher Spannung länger, bei starker kürzer (Schmulewitsch, Vierteljahrschr. d. Züricher Ges. **11**, p. 202). Bei einer gewissen kritischen Spannung tritt daher weder Ausdehnung noch Contraction ein. Verf. glaubt, dass, je höher die Temperatur ist, um so kleiner diese kritische Spannung ist. E. W.

---

24. *A. Heitmann. Ueber den Einfluss der Massenveränderung auf die Schwingungen quadratischer Platten* (Inaug.-Diss. Marburg 1886. 36 pp. 22 Taf.).

Der Verf. untersucht, wie sich die Schwingungszahlen der Töne einer quadratischen Messingplatte ändern, wenn

sie an regelmässig vertheilten Stellen durchbohrt oder durch aufgekittete Bleikugeln belastet wird.

Die Löcher waren von gleicher Grösse und so vertheilt, dass sie in die Kreuzungspunkte von zwei Schaaren äquidistanter Parallelen zu den Gegenseiten fielen. In den aufeinander folgenden Versuchen wurde die Zahl der Parallelen vermehrt, sodass die Zahl der Löcher von 21 auf 961 stieg. Nach der Durchbohrung war die Schwingungszahl der Platte verkleinert. Die Differenz war der Löcherzahl ungefähr proportional. Bei gleichbleibender Löcherzahl erniedrigten sich die höheren Töne der Platte um ein grösseres Intervall als die tieferen.

In den Versuchen mit belasteter Platte wurden nur diejenigen beiden Schwingungsformen benutzt, bei denen sich als Knotenlinien das Kreuz der Transversalen (Verbindungslinien der Gegenseitenmitten), bezw. das der Diagonalen bildet. Durch diese vier Linien wird die Platte in acht dreieckige Felder getheilt. Wird in jedem Feld ein Punkt derart bestimmt, dass die beiden Punkte in zwei benachbarten Feldern zur Trennungslinie (Transversale oder Diagonale) symmetrisch liegen, so erhält man ein System von acht Punkten, welche bei den erwähnten Schwingungsformen in jedem Augenblick dieselbe Elongation und dieselbe oder entgegengesetzte Phase haben. Zur Belastung dienten immer acht gleiche Bleikugeln, welche in den acht Punkten eines Systems aufgekittet wurden. Infolge der Belastung erniedrigte sich der Ton umsomehr, je grösser das Gewicht der Bleikugeln war, und je mehr sie den Punkten der grössten Elongation genähert waren.

Durch Verschieben der Kugeln auf andere Punktsysteme wurden diejenigen Systeme ermittelt, bei denen dieselbe Verminderung der Schwingungszahl eintrat. Alle diese Systeme liegen auf einer Curve, bestehend aus vier Bögen, welche je einen Punkt grösster Elongation einschliessen. Weil die Belastung in allen Punktsystemen der Curve dieselbe Wirkung übt, so haben nach dem Verf. alle ihre Punkte gleiche Elongation. Die Form dieser „Niveaucurven“ bleibt vom Gewicht der Kugeln unabhängig.

Werden die acht Kugeln von einer Niveaucurve auf eine

andere verschoben, so ist das Intervall der Tonänderung um so grösser, je grösser die verschobene Belastung ist. Das Intervall wächst aber bei zunehmender Belastung langsamer, als letztere. Lck.

---

25. ***E. Paternò* und *R. Nasini*.** *Ueber die Bestimmung des Moleculargewichtes der organischen Substanzen mittelst der Gefrierpunkte ihrer Lösungen* (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) 3, 1886. 12 pp.).

Die Verf. haben einmal die Regeln von Raoult über die molecularen Gefrierpunktserniedrigungen (*M. E.*) an Polymeren und anderen Substanzen geprüft, andererseits mittelst derselben die Constitution gewisser chemischer Verbindungen zu ermitteln gesucht.

Aldehyd (C_2H_4O) gab für Concentrationen (*c*) zwischen 0,779 und 9,887 *M. E.* von 18,07 bis 19,22. Paraldehyd $(C_2H_4O)_3$ für *c* von 2,469 bis 4,957, 19,24 und 19,97 entsprechend der Theorie; dasselbe war der Fall für Cyanamid (CN_2H_2) $c = 0,9803$, *M. E.* = 16,28 und Dicyandiamid $c =$ 1,570, *M. E.* = 15,54. Dagegen folgten Acetonitril ($C_2N_2H_2$) und Cyanometin $(CH_3CN)_3$ (letztere Formel wurde durch eine Dampfdichtebestimmung bestätigt) der Regel nicht. Ersteres gab für *c* zwischen 2,489 und 2,824 *M. E.* = 17,61 und 17,28. Für letzteres fanden sich folgende Werthe. (*C. E.* ist die einem Gramm entsprechende Erniedrigung.)

c	0,655	0,665	1,109	1,652	2,168	3,710	4,164	7,697	13,854
C. E.	0,061	0,060	0,063	0,078	0,073	0,070	0,067	0,054	0,046
M. E.	—	—	—	9,67	—	—	—	—	5,67

Die Werthe von *C. E.* variiren ganz ohne Regel mit der Concentration und würden nicht auf die Formel $(CH_3 . CN)_3$, sondern auf eine complicirtere führen.

„Acido lapacico“ $C_{15}H_{14}O_3$ in Benzol gelöst, gibt eine moleculare Erniedrigung (46,37), die doppelt so gross ist, als die theoretisch verlangte, denn es enthält eine Hydroxylgruppe, und Verbindungen mit dieser haben nach Raoult stets eine halb so grosse moleculare Erniedrigung als die meisten anderen Körper.

Das Santonid $C_{15}H_{18}O_3$ hat *M. E.* 47,36; es ist demnach isomer mit dem Santonin. Für ersteres hatte man seines

ungeheuren Drehungsvermögens wegen vermuthet, es würde ein Polymer des Santonins. E. W.

---

26. ***W. Durham.*** *Chemische Affinität und Lösung* (Nat. **33**, p. 615—617. 1886).

Der Verf. geht von der Ansicht aus, dass Suspension, Lösung und chemische Verbindung nur graduell unterschieden sind. Bei der Verbindung sollen die vorhandenen Affinitäten nur theilweise gesättigt sein, die übrigbleibende „residuelle Affinität" kann z. B. Lösung bedingen; damit hängt nach dem Verf. zusammen, dass mit Zunahme der Bildungswärme von gewissen Reihen analoger Salze die Lösungswärme abnimmt u. a. m. E. W.

---

27. ***Fr. Iwig und O. Hecht.*** *Notiz über die Calciumsalze der Aepfelsäure* (Lieb. Ann. **223**, p. 166—172. 1886).

Für das saure Calciummalat ($Ca(C_4H_5O_5)_2$) ergaben sich folgende Löslichkeit bei t^0. Es lösen 100 Theile Wasser x Theile wasserfreies Salz:

t	15	17	45	57	68	78°
x	1,287	1,386	8,514	32,236	13,127	7,437

Für neutrales Calciummalat $Ca(C_4H_4O_5)$ ergab sich:

t	15	45	58	65	67	69	69	72	75	80	86°
x	0,839	0,711	0,566	0,600	0,612	0,628	0,628	0,663	0,643	0,724	0,737

Bei ersterem Salz steigt erst die Löslichkeit rasch bis gegen 60° und nimmt dann schnell wieder ab; es rührt dies von einer Zersetzung des sauren Calciummalats in neutrales Salz und freie Aepfelsäure her.

Bei dem zweiten Salz nimmt erst die Löslichkeit bis 60° ab, um dann wieder zu steigen; es rührt dies daher, dass das äpfelsaure Salz bei gewöhnlicher Temperatur mit 3 Mol. Wasser aus warmer Lösung mit 1—2 Mol. krystallisirt.

Die beiden Calciumsalze der Aepfelsäure zeigen die auffallende, bisher noch nicht genügend erklärte Eigenthümlichkeit, sich bei der Darstellung in sehr beträchtlicher Menge in Wasser aufzulösen und sich erst bei längerem Stehen auszuscheiden, während die einmal abgeschiedenen Salze nur

geringe Löslichkeit besitzen. Um eine übersättigte Lösung im gewöhnlichen Sinne kann es sich nicht handeln; denn ein in die klare Lösung geworfener Krystall des betreffenden Salzes beschleunigt die Ausscheidung nicht. Wahrscheinlich ist, dass die Ausscheidung des Salzes Folge einer in der wässerigen Lösung vor sich gehenden Polymerisirung ist, und dass die polymere Modification sich von der einfachen durch geringere Löslichheit unterscheidet. E. W.

---

28. ***W. Ch. Roberts.*** *Ueber die Beweglichkeit von Gold und Silber in geschmolzenem Blei* (Rep. Brit. Assoc. 1883, p. 464).

Der Verf. zeigte, dass Metalle im geschmolzenen Zustand mit sehr verschiedener Geschwindigkeit ineinander eindringen. Antimon und Kupfer bewegen sich mit relativer Langsamkeit; andererseits ist die Beweglichkeit von Gold und Silber in Blei und Wismuth so gross, dass sie eher der Diffusion von Gasen ineinander als der eines Salzes in eine Flüssigkeit gleicht.

Die Versuchsmethode besteht darin, dass man die Schnelligkeit des Durchganges von Gold bestimmt, wenn man von einer Legirung, die 30 % des edlen Metalles enthält, ausgeht, und diese durch eine gekrümmte oder gerade Säule von geschmolzenem Blei oder Wismuth diffundiren lässt.

E. W.

---

29. ***J. Gáspar.*** *Die Absorption von Gasen durch Glas* (Ungar. math.-naturwiss. Ber. 3, p. 250. 1886).

Stellte man in zugeschmolzenen Röhren, die bis über 15 Stunden auf 240° erhitzt werden, Wasserstoff, Kohlensäure, Stickoxyd oder Kohlenoxyd dar, so entstanden nach dem Herauslassen, Reinigen der Röhren und Erhitzen in dem Glas Blasen, und zwar eine Unzahl an der inneren Fläche. Die Absorption erfolgte nur bei grösserem Druck und höherer Temperatur. E. W.

---

30. *S. Rideal. Bemerkung über Isomorphismus* (Chem. Ber. 19, p. 589—591. 1886).

Der Verf. vergleicht die spec. Volumina isodimorpher Verbindungen. Er findet bei arseniger Säure und Antimondioxyd die folgenden Werthe:

	Specifische Gewichte		Specifische Volumina	
	As_2O_3	Sb_2O_3	As_2O_3	Sb_2O_3
Octaëder	3,706	5,26	53,4	54,7
Prismen	4,00	5,57	49,5	51,5

Hieraus ergibt sich, 1) dass die specifischen Volumina der Octaëder grösser sind als die der Prismen; 2) dass die Differenz in den specifischen Volumen der zwei Modificationen der arsenigen Säure fast dieselbe ist wie zwischen denen der zwei Modificationen des Antimontrioxyds; 3) dass die Differenz zwischen den specifischen Volumen der Octaëder der Verbindungen fast dieselbe ist, wie bei den Prismen; 4) dass diese Differenzen alle sehr kleine Werthe darstellen verglichen mit den specifischen Volumen; 5) dass Arsen und Antimon, welche in freiem Zustande homöomorph sind (As : Sb = 2 : 3), in beiden Formen ihrer Trioxyde isomorph sind.

Für Zinnoxyd und Titanoxyd ergeben sich folgende Werthe:

	Specifische Gewichte		Specifische Volumina	
	SnO_2	TiO_2	SnO_2	TiO_2
Zweiaxig	6,7	3,89	22,4	20,57
Dreiaxig	6,72	4,08	22,3	19,8

In diesem Falle bemerken wir, 1) dass die specifischen Volumina der zweiaxigen Formen grösser sind, als die der dreiaxigen; 2) dass die Differenz in den specifischen Volumen der zweiaxigen Formen fast dieselbe ist, als die bei den dreiaxigen Formen; 3) dass die Differenzen sämmtlich klein sind verglichen mit den Werthen der specifischen Volumina.

Isodimorphe Substanzen haben, wie ja auch viele einfach isomorphe, nicht identische Molecularvolumina.

Nimmt man die Mittelwerthe der spec. Molecularvolumina, so hat man bei:

TiO_2	ZrO_2	SnO_2	ThO_2
19,8	20,14	22,35	28,7

Bei L. Meyer hat das Zinn ein niedrigeres Molecular-

volumen als das Zirkonium, was nicht mit dem obigen Ergebniss übereinstimmt. E. W.

---

31. *J. H. Gladstone. Ueber das Wachsen von drahtförmigem Silber* (Chem. News **53**, p. 153. 1886).

Legt man in eine Lösung von Silbernitrat metallisches Kupfer, so scheidet sich Silber krystallinisch ab, oft ähnlich Farnblättern. Nimmt man Kupferoxydul, so wächst das Silber in Drähten, die, wenn auch selten, sich spalten, oft aber plötzlich unter Winkeln von 60 oder 120° sich umwenden, oft auch continuirlich gekrümmt sind. E. W.

---

32. *L. Wulff. Wachsen die Krystalle nur durch Juxtaposition neuer Molecüle?* (Ztschr. f. Kryst. **10**, p. 374—389. 1886).

Ein Krystall, welcher von verschiedenen anderen, dazu in Zwillingsstellung befindlichen Krystallen theilweise eingeschlossen ist, kann nach der bisherigen Anschauung vom Wachsen der Krystalle (Wachsen durch Absatz von Materie an der Oberfläche) nicht auf solchen Flächen zunehmen, in denen er von den benachbarten Krystallen begrenzt wird. Die Untersuchung einer Reihe von künstlichen sowohl wie natürlichen Krystallen führte den Verf. zu der Annahme eines Wachsthums auch auf solchen Flächen. Man kann sich diesen Vorgang nun entweder so denken, dass eine Umlagerung der an den Krystall anstossenden Theile stattfindet, derart, dass sich derselbe auf Kosten seiner Nachbarn vergrössert, oder es muss Materie von aussen, der Trennungsfläche nach, zwischen die Zwillingskrystalle eindringen. Es ist dem Verf. noch nicht gelungen, zu entscheiden, welche von diesen beiden Annahmen, Umlagerung oder Einlagerung, die richtige ist. Auch bei einfachen Krystallen ist nach Ansicht des Verf. eine Einschaltung von Molecülen wahrscheinlich (vielleicht längs den Spaltungs- oder Gleitflächen) und wird zur Erklärung von Verzerrungen der äusseren Form benutzt. E. B.

---

33. *V. Neyreneuf. Ueber die Bestimmung der Schallgeschwindigkeit im Dampfe kochenden Wassers* (J. de Phys. (2) 4, p. 550—553. 1885).

Die Methode gründet sich auf Bemerkungen Weber's und Savart's und ein Experiment Biot's. Eine Zunge mit Longitudinalschwingungen ist am Ende einer cylindrischen Zugröhre (Durchmesser 18 mm) befestigt, welche als Windleitung dient. Die Zunge tönt oder tönt nicht, jenachdem die Länge der Röhre eine gewisse Länge hat oder um ein bestimmtes Intervall grösser ist, und die Summe zweier aufeinander folgender Intervalle ist gleich der Wellenlänge des Eigentons der Zunge. Versuche mit Kohlensäure, Wasserstoff und Leuchtgas zeigten, dass die Methode ziemlich genau ist. Für Wasserdampf, wobei die Röhre mit einem Mantel umgeben war, in welchem Wasserdampf circulirte, um die Abkühlung des inneren Wasserdampfes zu verhüten, ergab sich die Summe der Intervalle im Mittel zu 40,48, während die entsprechende Zahl für Luft 28,5 ist. Nimmt man nach Zeumer die Dichtigkeit des gesättigten Wasserdampfes bei 100° gleich 0,64 an und vergleicht mit Luft von 10°, so ergibt sich 41,09, also nur wenig abweichend. Die Schallgeschwindigkeit selbst ist in der Notiz nicht angegeben.

F. A.

34. *E. du Bois-Reymond. Ueber das Sichtbarwerden des Hauches bei warmer Luft* (E. du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie 1886, p. 538).

Man kann durch ein einfaches Verfahren auch bei höherer Temperatur, ja im Sonnenschein an einem schönen Sommertag im Freien, jederzeit den Hauch sichtbar machen. Dazu ist nur nöthig, dass man durch eine starke Exspirationsbewegung bei verschlossenem Munde die Luft in der Brusthöhle zusammendrücke, sie in diesem Zustande einige Zeit festhalte, dann den Druck aufhebe und die Luft aus dem geöffneten Munde entweichen lasse. Unter diesen Umständen sieht man ein Nebelwölkchen vor dem Munde sich bilden. Es ist wohl anzunehmen, dass die durch Zusammendrückung erwärmte Luft bei längerem Verweilen in den Lungen sich für die erhöhte Temperatur mit Wassergas

sättigt, und so davon mehr aufnimmt, als sie nach ihrer Ausdehnung bei nachlassendem Druck in Dampfform zu beherbergen vermag. Der an dem sogenannten Pneumatometer gemessene „forcirte“ Exspirationsdruck beträgt beim Manne nach Waldenburg bis zu 200 mm Quecksilber.

35. ***Immisch.*** *Thermometer* (Nat. **34**, p. 334. 1886).

Das Instrument ist eine Bourdon'sche Röhre, die mit einer Flüssigkeit gefüllt ist. Am einen Ende ist sie fest, am anderen frei beweglich, mit diesem dreht sie einen Zeiger.

E. W.

36. ***K. Olszewski.*** *Vergleich von Gasthermometern bei niedrigen Temperaturen* (Rozprwry i Sprawozdania Wydz. Mat. Przyr. Akademii Umiejętnosci (Sitzungsberichte d. math.-naturw. Classe der Krakauer Ak. d. Wiss.) **14**, p. 283—288. 1886).

Gegenüber den Behauptungen von v. Wroblewski, welcher die vom Verf. zu —207 und —214° C. angegebenen Erstarrungspunkte des Kohlenoxyds und des Stickstoffes für resp. um 8 und 11° C. zu niedrig hält, hat der Verf. verschiedene Gasthermometer untereinander verglichen. Ein Stickstoff- und ein Sauerstoffthermometer, von —32,5 bis auf —151,0° C. untersucht, zeigten von einem Wasserstoffthermometer im Maximum —1,0 und —2,1° Abweichung; ein Stickstoffoxydthermometer blieb noch bei —146,8° nur um —1,9° gegen das Wasserstoffthermometer zurück. Da nun nach dem Verf. die kritischen Temperaturen für N_2 —146°, für O_2 —118,8° und für NO —93,5° sind, so wird aus der Analogie geschlossen, dass Temperaturen, die an einem Wasserstoffthermometer sogar noch bei —220° C. bestimmt werden, nicht mehr als um 1° C. fehlerhaft sein können. — Das Verhältniss v/V war bei allen benutzten Thermometern nahezu gleich.

N.

37. ***Th. Andrews (verstorben).*** *Ueber die Eigenschaften der Materie im gasförmigen und flüssigen Zustand bei verschiedenen Temperaturen und Drucken* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 254. 1886).

Der Verf. fand folgende allgemeine Resultate:

1) Das Dalton'sche Gesetz über Gasmischungen gilt

durchaus nicht in dem Fall, wo man Mischungen von Stickstoff und Kohlensäure bei hohen Drucken hat, und gilt wahrscheinlich nur, wenn man es mit Gasen im sog. vollkommenen Zustand zu thun hat.

2) Die kritische Temperatur wird durch Zumischung eines permanenten Gases erniedrigt.

3) Diffundiren Stickstoff und Kohlensäure ineinander, so wird das Volumen der Gemische kleiner.

4) In einer Mischung von flüssiger Kohlensäure und Stickstoff bei Temperaturen nicht weit unter der kritischen Temperatur, verliert die Oberfläche der flüssigen Kohlensäure ihre Krümmung und verschwindet bei Anwendung von Druck allein, während bei niedrigeren Temperaturen der Stickstoff in gewöhnlicher Weise absorbirt wird, und die Krümmung der flüssigen Oberfläche unverändert bleibt, solange Gas sichtbar ist. E. W.

---

38. ***R. Engel.*** *Vorlesungsversuch über die Bildung von Ozon bei der langsamen Verbrennung des Phosphors* (Bull. Soc. Chim. de Paris **44**, p. 426—427. 1885; Chem. Centralbl. (3) **17**, p. 33. 1886).

Bei gewöhnlichem Druck bildet sich unter 6 bis 7° kein Ozon, und der Phosphor leuchtet unterhalb dieser Temperatur auch nicht; sobald man den Druck aber erniedrigt, tritt beides ein, wie man leicht zeigen kann, wenn man in eine unter 6 bis 7° abgekühlte Flasche Ozonpapier hängt und sie evacuirt. E. W.

---

39. ***Joannis.*** *Ueber zwei verschiedene Zustände des schwarzen Kupferoxyds* (C. R. **102**, p. 1161—64. 2886).

Von den beiden Modificationen des schwarzen Kupferoxyds ist die eine bei niedriger Temperatur dargestellte in verdünnten Säuren leicht löslich, während die andere, aus dem Sulfat, resp. Nitrat durch Glühen erhaltene, sich erst in concentrirten und kochenden Säuren langsam löst. Der Verf. findet, dass auch das letztere Oxyd sich in einem Gemisch von Jodammonium und Chlorwasserstoffsäure löst. Die hierbei beobachteten Wärmetönungen zeigen, dass das Glühen

des Nitrats und des Sulfats ganz dasselbe Oxyd gibt, während das bei niedriger Temperatur bereitete abweicht, und zwar um 2 Cal. ungefähr für das Molecül. Auch ergibt sich, dass das Wasser, welches das bei niedriger Temperatur bereitete Oxyd enthält, mit diesem Körper verbunden ist, doch hat die chemische Formel nicht genau bestimmt werden können.

Rth.

40. ***F. Molnár.*** *Ueber den Einfluss einiger Gase und Dämpfe auf die Entzündungstemperatur des Phosphors und auf die langsame Verbrennung desselben* (Ungar. math.-naturwiss. Ber. 2, p. 419—423. 1885).

Auf Grund seiner Versuche kam der Verf. zu folgenden Resultaten:

1) Die Entzündung des Phosphors in atmosphärischer Luft, die mit Ozon gesättigt ist, oder in Sauerstoff, der mit Ozon gesättigt ist, tritt bei höherer Temperatur ein, als in reiner atmosphärischer Luft, und die Entzündungstemperatur liegt in der mit Ozon beladenen Luft etwa um 4° C. höher als in reiner Luft. 2) Der Phosphor entzündet sich in feuchter Luft oder feuchtem Sauerstoff leichter als in den trockenen Gasen, und zwar ist der Unterschied um so grösser, je näher der Feuchtigkeitsgehalt dem Maximum der Sättigung liegt. 3) In der bei 17° C. mit Wasserdampf gesättigten Luft entzündet sich der Phosphor bei 38,1°, in der bei 30° gesättigten schon bei 30,1°. 4) Die Dämpfe von Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, Citronenöl und wahrscheinlich aller jener Körper, welche das Leuchten des Phosphors verhindern, bewirken dies theils dadurch, dass sie auf der Oberfläche des Phosphors chemisch gebunden werden oder blos darauf haften bleiben und so mechanisch die Oberfläche vor dem Luftzutritte schützen. In der bei 18° mit Alkoholdampf gesättigten Luft entzündete sich der Phosphor bei 47°. In der Aetherdampf haltigen Luft entzündete sich derselbe bei 82°. In der Schwefelkohlenstoff haltigen Luft entzündete sich derselbe bei 87° C.

Beim Erhitzen des Phosphors in atmosphärischer Luft, welche sehr wenig Terpentinöldampf enthielt, trat die Entzündung bei 71° C. ein, aber in der bei 18° C. mit Terpentin-

dämpfen gesättigten Luft konnte das Erhitzen bis 205° C. fortgesetzt werden, ohne dass der Phosphor sich entzündete, wenn der Apparat nicht gerüttelt wurde, beim Rütteln des geschmolzenen Phosphors entzündete sich derselbe (unter denselben Verhältnissen) schon bei 45° C.

Die Differenz, welche in der Entzündungstemperatur des Phosphors in trockener und feuchter Luft oder in trockenem und feuchtem Sauerstoff auftritt, kann aus der Differenz der freiwerdenden Wärmemenge bei Bildung der Verbrennungsproducte erklärt werden.

Zieht man das in trockener Luft sich bildende Hauptproduct, nämlich das Phosphortrioxyd in Betracht, so ist nach Ogier $(P_2, O_3) = + 244200$ Cal. Die Bildungswärme der phosphorigen Säure aber, welche in Lösung entsteht, nach Berthelot $(P_2, O_3, Aq) = + 250060$ Cal., hier ist somit die Bildungswärme um 5960 Cal. grösser als im ersten Falle. Hierzu kommt noch, dass sich auch Wasserdampf zu flüssigem Wasser condensirt. E. W.

---

41. *R. Schiff. Specifische Wärme homologer Reihen flüssiger Kohlenstoffverbindungen* (Lieb. Ann. **234**, p. 300—337. 1886).

Der Verf. hat eine grosse Anzahl specifischer Wärmen von Flüssigkeiten innerhalb weiter Temperaturgrenzen untersucht. Eine kritische Discussion früherer Arbeiten zeigt, dass die in diesen gewonnenen Zahlenwerthe in vielen Fällen nicht sicher, in anderen unrichtig sind. In den meisten Fällen waren die Substanzen nicht rein, und eine kleine Verunreinigung, die auf Siedepunkt, Capillaritätsconstante, Ausdehnung und specifisches Gewicht fast ohne Einfluss ist, verändert die specifische Wärme in hohem Grade. Bei den Messungen von v. Reis sind die Thermometerangaben für die höheren Temperaturen als unrichtig zu betrachten.

Als Erhitzungsgefäss diente eine kreuzförmige Flasche von ca. 70 ccm Inhalt, die Arme hatten etwa 1 cm innere Weite. Dieselbe wurde in den Dämpfen verschiedener Substanzen erhitzt, die aber nicht sie selbst, sondern eine sich an sie sehr nahe anschliessende, ebenso gestaltete Kupferhülle umströmten. Sie wurde dann in das Calorimeter ge-

taucht und der Gang des in dieses eingetauchten Thermometers abgelesen. Das Verfahren von Berthelot, die Flasche mit einem eingesetzten Thermometer als Handhabe in das Calorimeter einzusetzen, ist nicht sehr genau.

Die Substanzen wurden möglichst gut gereinigt und getrocknet und man fuhr mit den einzelnen Proceduren so lange fort, bis sich constante, und zwar möglichst niedrige Werthe für die specifischen Wärmen ergaben.

Die Gesammtheit der Resultate, mit alleiniger Ausnahme der für die Ameisensäure, kann man in folgenden Satz zusammenfassen:

Der Gang der specifischen Wärmen in einer jeden der untersuchten homologen Reihen lässt sich innerhalb der Versuchsgrenzen durch eine einzige gerade Linie oder durch eine geringe Anzahl paralleler gerader Linien darstellen.

Die wahre specifische Wärme K_t, d. h. die Wärmemenge, die nöthig ist, um 1 g der Substanz von t^0 auf $(t+1)^0$ zu erhitzen, stellt sich dar durch:

$$K_t = a + 2bt.$$

In der folgenden Tabelle sind die für die einzelnen Gruppen geltenden Gleichungen für K_t aufgestellt. Die Untergruppen analoger Verbindungen sind durch eine Klammer zusammengefasst. Von Fettsäureestern wurden untersucht: Isoamylvalerat, Isobutylvalerat, Isoamylisobutyrat, Isoamylbutyrat, Propylvalerat, Isobutylisobutyrat, Isobutylbutyrat, Isoamylpropionat, Aethylvalerat, Propylisobutyrat, Propylbutyrat, Isobutylpropionat, Isoamylacetat, Aethylisobutyrat, Aethylbutyrat, Propylpropionat, Isobutylacetat, Isoamylformiat, Methylvalerat, Methylisobutyrat, Methylbutyrat, Aethylpropionat, Propylacetat, Isobutylformiat, Methylpropionat, Aethylacetat, Propylformiat. Die Grössen τ und τ_1 geben die Temperaturen an, zwischen denen die Maximaltemperatur lag, bis zu der die Substanzen erhitzt wurden, die Endtemperatur des Calorimeters lag bei ca. 10°. Die Versuche an den Alkoholen sind noch nicht sicher, ausser beim Amylalkohol.

Name	τ	τ_1	a	$2b$
Alle Ester der Fettsäuren:				
$C_nH_{2n}O_2$	—	—	0,4416	$0{,}0_{3}88$
Benzoësäureester:				
Methyl	79,9	133,1	0,3630	$0{,}0_{3}75$
Aethyl	80,2	133,3	0,3740	$0{,}0_{3}75$
Propyl	80,9	137,7	0,3830	$0{,}0_{3}75$
Phenoläther:				
Methylphenat . . .	95,3	138,0	0,4054	$0{,}0_{3}86$
Methylcresolat . .	64,0	138,2		
Methylxylonat . .	81,1	137,4	0,4170	$0{,}0_{3}86$
Aethylphenat . . .	80,1	136,7		
Propylphenat . . .	80,3	136,7	0,4288	$0{,}0_{3}86$
Aethylcresolat . .	80,7	137,3		
Aromatische Kohlenwasserstoffe:				
Benzol	56,2	64,8		
Toluol	60,7	99,3		
m-Xylol	60,2	110,1	0,3834	$0{,}0_{2}1043$
p-Xylol	64,5	110,1		
Aethylbenzol . . .	64,8	110,3		
Pseudocumol . . .	64,7	130,7	0,3929	$0{,}0_{2}1043$
Mesitylen	80,2	137,2		
Propylbenzol . . .	65,1	133,4	0,4000	$0{,}0_{2}1043$
Cymol	80,1	137,9		
Fettsäuren:				
Essigsäure	64,4	110,9		
Propionsäure . . .	64,2	111,1	0,4440	$0{,}0_{2}1418$
Buttersäure . . .	82,1	137,6		
Isobuttersäure . .	82,6	137,2	0,4352	$0{,}0_{2}1418$
Valeriansäure . . .	82,7	136,8		
Ameisensäure . . .	55,8	82,2	0,4966	$0{,}0_{3}709$

Isoamylalkohol: $a = 0{,}5012$, $2b = 0{,}0_{3}27$.

Aus der obigen Formel, in Verbindung mit den in der Tabelle wiedergegebenen Constanten, die die Beobachtungen darstellen, folgt:

Isomerie und Moleculargewicht, wenigstens unsere auf den Gaszustand bezogenen Moleculargewichte, scheinen auf die Grösse der specifischen Wärme ohne jeden bestimmenden Einfluss zu sein. Bald sehen wir isomere Verbindungen, deren K_t derselben Gleichung entspricht, bald solche, deren

specifische Wärmen durch ganz verschiedene Gleichungen ausgedrückt werden. Andererseits können (bei den Fettsäureestern) die Moleculargewichte von 88 auf 172 steigen, ohne die geringste Aenderung in den specifischen Wärmen, bei gleichen Temperaturen, hervorzubringen.

Das Resultat von E. Wiedemann, nach dem für dieselbe Substanz der Aenderungscoëfficient der mittleren specifischen Wärmen im Dampf- und Flüssigkeitszustand derselbe ist, wird durch Schiff's Resultate bestätigt. Es ist:

Essigäther { (Dampf) $C_{t-t'} = 0{,}2738 + 0{,}0_3435\ (t + t')$ Wiedemann
(flüssig) „ $= 0{,}4416 + 0{,}0_344\ (t + t')$ Schiff.

Benzol { (Dampf) $C_{t-t'} = 0{,}2237 + 0{,}0_35114\ (t + t')$ Wiedemann
(flüssig) „ $= 0{,}3884 + 0{,}0_35215\ (t + t')$ Schiff.

Wahrscheinlich behalten diese Werthe auch für die Dämpfe aller Fettsäureester und aller aromatischen Kohlenwasserstoffe ihre Gültigkeit. Die Differenz zwischen den von der Temperatur unabhängigen Gliedern der Gleichungen für Flüssigkeit und Dampf ist beim Essigäther gleich 0,168 und beim Benzol gleich 0,160, also sehr nahe gleich.

Schiff hat noch in einer Tabelle für die Ester zusammengestellt: die sechzigsten kritischen Grade (kritischer Grad ist der Abstand der kritischen Temperatur vom absoluten Nullpunkt an gerechnet in Celsiusgraden durch 100 dividirt), K_{LX} = wahre specifische Wärme beim sechzigsten kritischen Grad, D_{LX} = specifisches Gewicht beim sechzigsten kritischen Grad, KD_{LX} = Product der beiden.

Name	LX cr.	K_{LX}	D_{LX}	KD_{LX}
Aethylacetat	46,2°	0,4822	0,8671	0,418
Propylformiat	48,6	0,4844	0,8629	0,418
Methylpropionat . . .	47,9	0,4837	0,8801	0,425
Isobutylformiat	58,2	0,4928	0,8449	0,416
Propylacetat	61,6	0,4958	0,8420	0,417
Aethylpropionat . . .	59,6	0,4940	0,8455	0,417
Methylbutyrat	61,5	0,4957	0,8544	0,423
Methylisobutyrat . . .	56,1	0,4910	0,8487	0,417
Isoamylformiat	74,4	0,5070	0,8223	0,417
Isobutylacetat	70,2	0,5084	0,8195	0,412
Propylpropionat. . . .	73,8	0,5065	0,8266	0,418

Name	$LX cr.$	K_{LX}	D_{LX}	KD_{LX}
Aethylbutyrat	71,4°	0,5044	0,8256	0,415
Aethylisobutyrat . . .	66,0	0,4997	0,8214	0,410
Methylvalerat	69,6	0,5028	0,8291	0,416
Isoamylacetat	85,2	0,5165	0,8047	0,415
Isobutylpropionat . . .	82,2	0,5139	0,8059	0,414
Propylbutyrat	86,4	0,5177	0,8050	0,416
Propylisobutyrat . . .	81,0	0,5129	0,8047	0,413
Aethylvalerat	80,7	0,5126	0,8066	0,413
Amylpropionat	97,2	0,5271	0,7979	0,420
Isobutylbutyrat	94,5	0,5247	0,7891	0,413
Isobutylisobutyrat . . .	89,1	0,5200	0,7908	0,411
Propylvalerat	93,3	0,5237	0,7943	0,416
Isoamylbutyrat	107,1	0,5358	0,7841	0,420
Isoamylisobutyrat . . .	100,5	0,5300	0,7806	0,413
Isobutylvalerat	102	0,5318	0,7775	0,413
Isoamylvalerat	112,5	0,5406	0,7794	0,421

Es ergibt sich somit für alle Ester der Formel $C_nH_{2n}O_2$ das höchst einfache und wohl nicht vereinzelt dastehende Gesetz:

Gleiche Gewichte, bei gleichen absoluten Temperaturen, haben gleiche Wärmecapacität.

Gleiche Volumina, bei gleichen Bruchtheilen absoluter kritischer Temperatur, haben gleiche Wärmecapacität.

Zum Schluss weist Schiff noch nach, dass de Heen's Schluss: „Die innere Arbeit ist für alle Glieder einer gleichen Reihe constant", durchaus falsch ist, und die von v. Reis aufgestellten Interpolationsformeln nicht richtig sind.

E. W.

---

42. **K. Olszewski.** *Dichtebestimmung des flüssigen Grubengases* (Rozprawy i Sprawozdania Wydz. Mat. Przyr. Akademii Umiejętnosci (Sitzungsberichte der math.-naturw. Cl. der Krakauer Ak. d. Wiss.) **14**, p. 181—196. 1886).

43. — *Dichtebestimmung des flüssigen Sauerstoffes und Stickstoffes* (Ibid. p. 197—199).

Der Besprechung seiner Dichtebestimmungen schickt der Verf. einen Bericht über die experimentelle Anordnung voraus, die er bei seinen Verflüssigungsversuchen überhaupt

getroffen hat. Ohne Zeichnung ist eine specielle Beschreibung derselben nicht wohl zu geben; indessen mag daraus Folgendes hervorgehoben werden.

Das flüssige, zum Kühlen bestimmte Aethylengas wird aus einer Natterer'schen Flasche nicht unmittelbar in den Verflüssigungsapparat eingeführt, es strömt vorerst durch einen Kühler, in welchem sich in starkverdünntem Raume ein Gemenge von Aether und fester Kohlensäure befindet. Dadurch wird das Aethylen auf etwa -100^0 C. abgekühlt, und seine Verdampfung, nachdem es im Verflüssigungsapparate unter den Atmosphärendruck tritt, stark verhindert. Ein mässiger, durch die Aethylenflüssigkeit hindurchgesogener Strom trockener Luft erwies sich nach den Erfahrungen des Verfassers als das sicherste Mittel, um heftigen Stössen beim Sieden vorzubeugen. Als eine weitere Verbesserung des Verfahrens ist namhaft zu machen, dass der Verf. in das Rohr, welches das untersuchte Gas enthält, noch zwei dünnwandige Röhrchen einsetzt; die innere Gasmenge wird alsdann von einer doppelten, sehr kalten Schicht gegen Wärmezufluss geschützt. Dieser Einrichtung schreibt es der Verf. zu, dass er flüssigen Sauerstoff auf -211^0, Stickstoff auf -214^0 C. (Erstarrungstemperatur) und sogar bis auf -225^0 C. (4 mm Druck) bringen konnte.

Die Methode zur Bestimmung der Dichte besteht bekanntlich im wesentlichen darin, dass man eine abgemessene Menge der untersuchten Flüssigkeit verdampfen lässt und das Volumen des entstandenen Gases (mittelst eines Aspirators) bestimmt. Für Grubengas wurde bei -164^0 C. und Drucken von etwa 736 mm 0,4151; 0,4158; 0,4136 in drei Versuchen gefunden. In gleicher Weise erhielt der Verf. die Dichte des flüssigen Sauerstoffes bei $-181{,}4^0$ C. zwischen 1,110 und 1,137 schwankend, wobei sich der Druck von 736 bis auf 747 mm änderte. Für Stickstoff ergab sich 0,859 bis 0,905, den Druckgrenzen 739,7 bis 748,0 mm entsprechend.

N.

44. **K. Olszewski.** *Erstarrung des Fluorwasserstoffs und des Phosphorwasserstoffs, Verflüssigung und Erstarrung des Antimonwasserstoffs* (Monatshefte d. Chem. 7, p. 371—374. 1886).

Zu den Untersuchungen dienten die früher beschriebenen Methoden.

Fluorwasserstoff. Derselbe erstarrte bei —102,5°, und schmolz bei —92,3°.

Phosphorwasserstoff PH_3 erstarrt bei —133,5°, schmilzt bei —132,5° und siedet ganz in der Nähe von —85°.

Antimonwasserstoff. Derselbe wurde durch Uebergiessen von 100 g einer Legirung von 2 Thln. Sb und 3 Thln. Zn mit verdünnter Schwefelsäure hergestellt; dabei ist er mit Wasserstoff gemischt. Durch eine auf sehr niedrige Temperatur gebrachte Röhre geleitet, scheidet sich dann der Antimonwasserstoff als feste Schneemasse ab. Er schmilzt bei ca. —91,5°. Bei etwas höheren Temperaturen wird der flüssige SbH_3 schwarz, die Wände bedecken sich mit einem Metallspiegel, indem sich Wasserstoff bildet. Der Beginn der Zersetzung tritt bei ca. —65° bis —56° ein, das Sieden erst bei ca. —18°.

E. W.

---

45. **K. Jahn.** *Dampfspannungsmessungen von wässerigen Lösungen organischer Verbindungen* (Math. naturwiss. Berichte aus Ungarn 3, p. 246—249. 1886; Vegytani Lapok 3, p. 146—164. 1886).

Der Verf. untersuchte in einem dem Princip nach dem Magnus und Wüllner'schen Apparate ähnlich construirten Apparat die Dampfspannung mehrerer Lösungen organischer Verbindungen. Die Verdampfung wurde durch Verminderung des Druckes bei Zimmertemperatur, im Aether-, Methylalkohol-, Weingeist- und Wasserdampfbade hervorgebracht.

Die Dampfspannung der Lösung wurde immer parallel mit der des reinen Wassers unter gleichen Bedingungen bestimmt und hierauf die gefundene Depression π, verursacht durch die gelöste Substanz, berechnet. In der ersten Versuchsreihe waren die Lösungen so gewählt, dass in einem Kilogramm Lösung ein Moleculargewicht in Grammen der betreffenden Verbindung gelöst war. In der zweiten dagegen nur ein halbes Moleculargewicht.

Die Resultate sind in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt. p bedeutet die Spannung des Wasserdampfes.

Name der gelösten Verbindung	Formel	Molecular-gewicht	Procent-gehalt der Lösung	p 18 mm	p 40 mm	p 180 mm	p 300 mm	p 725 mm
				π	π	π	π	π
			I. Versuchsreihe.					
Carbamid . . .	$(NH_2)_2CO$	60	6	1,69	2,88	5,39	9,08	17,24
Oxalsäure . . .	$(COOH)_2$	90	9	1,54	2,94	5,37	7,40	18,62
Weinsäure. . .	$C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$	150	15	1,42	2,84	5,76	8,05	17,67
Traubenzucker	$C_6H_{12}O_6$	180	18	1,88	—	5,82	8,21	17,16
		Mittelwerthe:		1,63	2,88	5,58	8,18	17,67
			II. Versuchsreihe.					
Glycocoll . . .	$(CO_2H)CH_2NH_2$	75	3,75	1,87	—	3,08	—	8,01
Hydrochinon .	$C_6H_4(OH)_2$	110	5,5	1,74	—	3,91	—	7,79
Bernsteinsäure	$C_2H_4(COOH)_2$	118	5,9	2,44	—	3,94	—	8,11
Mannit	$C_6H_8(OH)_6$	182	9,1	2,08	—	3,33	—	8,23
		Mittelwerthe:		1,91	—	3,55	—	8,03

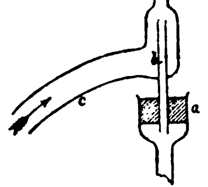
Ausser diesen Substanzen wurde noch Rohrzucker untersucht.

Aus diesen vorläufigen und nur orientirenden Versuchen schliesst Verf., dass die Molecular-Dampfspannungsdepression organischer Verbindungen in wässerigen Lösungen bei derselben Temperatur eine Constante zu sein scheint. E. W.

---

46. ***R. Schiff.*** *Verdampfungswärmen homologer Kohlenstoffverbindungen* (Lieb. Ann. **234**, p. 338—350. 1886).

Der Verf. hat folgende Form des Condensationsapparates angewandt.



a ist der oberste Theil des Schlangenrohrs, in dem die Condensation stattfindet, und das unten an einen hohlen Doppelcylinder sich ansetzt, in dem sich die condensirte Flüssigkeit ansammelt, *b* ist ein Silberrohr, *c* ist das Zuleitungsrohr für den Dampf, der sich zunächst in der Eichel aus *b* condensirt und das Silberrohr dadurch erhitzt, nachher tritt er uncondensirt in *a* ein.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate.

Substanz	Formel	t	B_0	Verdampfungsw. (r)	Mr/T	$\alpha_0 \varrho_0 M$	$\alpha_0 T$
Aethylformiat. . .	$C_3H_6O_2$	53,5°	753,3	92,2	20,8	8,931	0,4307
Methylacetat . . .	„	57,3	757,4	94,0	21,0	9,389	0,4455
Aethylacetat . . .	$C_4H_8O_2$	77,0	759,8	83,0	20,8	8,909	0,4264
Methylpropionat .	„	80,0	760,3	84,2	20,9	9,657	0,4500
Propylformiat. . .	„	81,2	759,8	85,2	21,1	8,920	0,4214
Methylisobutyrat .	$C_5H_{10}O_2$	92,5	756,5	75,5	21,0	9,371	0,4442
Isobutylformiat . .	„	98,0	758,9	77,0	21,1	8,659	0,4091
Aethylpropionat .	„	98,7	761,8	77,1	21,0	9,437	0,4463
Propylacetat . . .	„	102,3	759,9	77,3	20,9	9,390	0,4463
Methylbutyrat . .	„	102,3	759,8	77,3	20,9	8,914	0,4238
Aethylisobutyrat .	$C_6H_{12}O_2$	110,0	757,9	69,2	20,9	9,143	0,4306
Methylvalerat. . .	„	116,3	758,3	69,9	20,9	9,534	0,4571
Isobutylacetat. . .	„	116,8	761,3	69,9	20,8	9,045	0,4348
Aethylbutyrat . .	„	119,0	750,5	71,5	20,9	9,555	0,4515
Propylpropionat .	„	122,6	758,6	71,6	20,9	8,505	0,4051
Isoamylformiat . .	„	124,0	759,3	71,7	20,8	8,786	0,4203
Propylisobutyrat .	$C_7H_{14}O_2$	134,0	759,1	63,9	20,4	8,438	0,4134
Aethylvalerat. . .	„	134,0	757,9	64,6	20,6	8,518	0,4128
Isobutylpropionat	„	136,8	760,3	66,0	20,9	8,576	0,4098
Isoamylacetat. . .	„	142,0	756,5	66,3	20,7	9,127	0,4394
Propylbutyrat. . .	„	143,6	761,4	66,2	20,6	9,085	0,4406
Isobutylisobutyrat	$C_8H_{16}O_2$	148,6	760,3	60,0	20,4	8,359	0,4134
Propylvalerat. . .	„	155,5	758,2	61,2	20,5	8,657	0,4208
Isobutylbutyrat. .	„	156,7	756,4	61,9	20,7	9,644	0,4280
Isoamylpropionat.	„	160,5	754,5	63,0	20,9	8,810	0,4198
Isoamylisobutyrat	$C_9H_{18}O_2$	168,0	757,7	57,6	20,6	9,257	0,4486
Isobutylvalerat . .	„	169,0	760,4	57,9	20,6	9,245	0,4472
Isoamylbutyrat . .	„	178,0	761,0	59,4	20,7	9,404	0,4519
Isoamylvalerat . .	$C_{10}H_{20}O_2$	187,5	763,3	56,2	20,9	9,759	0,4646
Benzol	C_6H_6	80,35	765,1	93,4	20,6	Mittelwerth: 9,030	
Toluol	C_7H_8	110,8	765,4	83,5	20,0		
Aethylbenzol . . .	C_8H_{10}	134,7	756,8	76,4	20,0		
Xylol, meta- . . .	„	139,9	766,2	78,3	20,0		
Propylbenzol . . .	C_9H_{12}	157,2	754,0	71,7	20,0		
Mesitylen	„	162,7	757,3	71,8	19,8		
Pseudocumol . . .	„	168,0	763,8	72,8	19,8		
Cymol	$C_{10}H_{14}$	175,0	754,6	66,2	19,8		

Mit zunehmendem Moleculargewicht nimmt die Verdampfungswärme durchgehends ab, zugleich aber ergibt sich, dass in jeder Gruppe von Isomeren dem Gliede mit niedrigstem Siedepunkt auch die niedrigste Verdampfungswärme entspricht. In diesen Gruppen variiren also beide Grössen in demselben Sinne.

Die Constanz der Werthe Mr/T zeigt, dass wohl die von Trouton aufgestellte Relation $Mr/T =$ Const. gilt, nicht aber die von Bouty gegebene $Mr/T_0^2 =$ Const. Ganz constant dürfte indess auch wohl Mr/T nicht sein.

Schiff hat ferner gezeigt, dass die innere moleculare Arbeit bei allen Gliedern einer homologen Reihe nicht, wie de Heen will, constant ist. De Heen theilt diese innere moleculare Arbeit in zwei Theile:

$$1{,}333\ \alpha_0 \varrho_0 M + \delta M,$$

worin α_0 = Ausdehnungscoëfficient bei 0^0, ϱ_0 = innere Verdampfungswärme bei 0^0, wofür mit grosser Annäherung die gewöhnliche Verdampfungswärme beim gewöhnlichen Siedepunkt gesetzt werden kann, M = Moleculargewicht, δ = die von de Heen eingeführte chemische Dissociationswärme.

Das erste Glied, welches die physikalische Dissociationswärme darstellt, hat nach de Heen für alle Flüssigkeiten einen constanten Werth. Dies bestätigen auch die Versuche von Schiff über specifische Wärmen, s. o.

Es ist nun $Mr/T = 20{,}8$, $\alpha_0 \varrho_0 M = 9{,}030$ und sehr nahe $r = \varrho_0$, daraus folgt $\alpha_0 T = 0{,}434$, wie das auch die Zahlen der Tabelle lehren, d. h. es gilt der von de Heen aufgestellte Satz: Ausdehnungscoëfficient bei 0^0 und absolute Temperatur des Siedepunkts bei gewöhnlichem Druck sind einander umgekehrt proportional.

Indess schwanken die Werthe von $\alpha_0 T$ von 0,4051 bis 0,4646, die von $\alpha_0 \varrho_0 M$ von 8,359 bis 9,759, die von Mr/T von 19,8 bis 21,1, also weit mehr als sich aus den möglichen Beobachtungsfehlern erklären lässt.

Da die in den obigen Formeln zusammengefassten experimentellen Daten sich durchaus nicht auf vergleichbare Zustände beziehen, so müssen die die vorliegenden Regelmässigkeiten bedingenden Gesetze allgemeinerer Natur sein und sich

an einige nahe verwandte, von van der Waals aufgestellte Beziehungen anlegen. E. W.

47. *A. Cossa. Ueber die Wolframate und Molybdate des Didyms und Cers* (Rend. R. Acc. dei Lincei Roma (4) 2, p. 320—323. 1886).

Das Ceriummolybdat, das Didymmolybdat und das Bleimolybdat sind genau isomorph; daraus schliesst der Verfasser, dass den Oxyden der seltenen Erdmetalle nicht die Formel M_2O_3, wie manche Chemiker wollen, sondern MO zukommt. E. W.

48. *R. R. Fudzisawa. Ueber eine in der Wärmeleitungstheorie auftretende, nach den Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreitende unendliche Reihe* (Inaug.-Diss. Strassburg, R. Schulz & Co. 1886. 24 pp.).

Die vorliegende Arbeit bringt die folgende Aufgabe zum Abschluss.

Die Temperatur im Innern einer festen homogenen Kugel vom Radius l hängt zur Zeit $t = 0$ nur von dem Abstand r vom Centrum der Kugel ab und ist gegeben; sie möge mit $f(r)$ bezeichnet werden. Gesucht ist die Temperatur u zur späteren Zeit t unter der Voraussetzung, dass an der Oberfläche stets die Bedingung:

$$\frac{du}{dr} + hu = 0$$

erfüllt wird, wo h eine positive Constante bedeutet.

Als Lösung dieser Aufgabe findet Fourier den Ausdruck:

$$u = \frac{1}{r}\sum_{n=1}^{\infty} e^{-\left(\lambda_n \frac{\varrho}{l}\right)^2 t} \sin\left(\lambda_n \frac{r}{l}\right) \frac{\int_0^l \varrho f(\varrho) \sin\left(\lambda_n \frac{\varrho}{l}\right) d\varrho}{\int_0^l \left(\sin \lambda_n \frac{\varrho}{l}\right)^2 d\varrho},$$

wo $\lambda_1, \lambda_2 \ldots$ die positiven Wurzeln der Gleichung:

$$\lambda \cos \lambda + (\alpha - 1) \sin \lambda = 0$$

der Grösse nach geordnet sind; α ist die positive Constante hl.

Dass die Summe u dieser Reihe für ein positives t den Bedingungen der Aufgabe genügt, springt in die Augen;

aber es fehlt der Nachweis, dass diese Lösung auch der Anfangsbedingung entspricht, eine Lücke, welche von Fourier und Poisson (Théorie math. de la chaleur, Paris 1835, p. 171) wohl bemerkt worden ist, ohne dass sie jedoch näher darauf eingegangen wären. Diese Lücke füllt der Verf. aus.

E. W.

---

49. *H. R. v. Jettmar. Zur Strahlenbrechung im Prisma. Strahlengang und Bild von leuchtenden, zur Prismenkante parallelen Geraden* (XXXV. Jahresber. d. k. k. Staatsgymnasiums im VIII. Bezirk. Wien 1885. 43 pp.).

Der Verf. findet folgende zum Theil schon von andern erhaltenen Resultate:

Die leuchtende Gerade, deren Strahlen ein Prisma in der Nähe der brechenden, zur Geraden parallel gestellten Kante durchsetzen und das Auge eines Beobachters treffen, erscheint derart gekrümmt, dass die concave Seite der brechenden Kante zugewendet ist. Die Stärke der Krümmung hängt von der Natur des Prismas, vom Prismenwinkel, von der Distanz des Auges und der leuchtenden Geraden von der Prismenkante, endlich von der Stellung der Prismenflächen gegen das ein- und austretende Strahlenbüschel ab. Ein Prisma von stärkerem Brechungsvermögen oder mit grösserem Winkel ruft eine stärkere Krümmung hervor. Dasselbe Prisma liefert verschiedene Bilder der Geraden, sowie sich die Entfernung des Auges von der Prismenkante und die Entfernung dieser letzteren von der leuchtenden Geraden ändert; die Krümmung nimmt zu oder ab, je nachdem das beobachtende Auge oder die Gerade sich der Prismenkante nähert. Endlich ändert sich auch bei gleichbleibenden Distanzen die Form des Bildes der Geraden je nach der Stellung des Prismas dem Strahlenbüschel gegenüber. Die Aenderungen der Krümmungen infolge einer Drehung des Prismas hängen von dem Verhältniss der Distanzen des Auges und der leuchtenden Geraden von der Prismenkante ab. Der Verf. gibt auch Versuche an, um diese Ergebnisse zu prüfen.

E. W.

---

50. **G. Govi.** *Ueber eine Fernrohrlinse, gearbeitet von Evangelista Toricelli im Physikal. Cabinet zu Neapel* (Rend. Acc. Napoli **25**, p. 163—169. 1886).

Der Verf. theilt mit, dass er eine planconvexe Linse gefunden, die am Rande die Inschrift trug Vang^{ha} Toricelli Fece in Florenza per comand^{to} di S. A. S^{ma}. Toricelli, dessen Name in Verbindung mit der Lehre vom Luftdruck und der Hydraulik allgemein bekannt ist, hat in der That zahlreiche Linsen geschliffen. E. W.

---

51. **L. Matthiessen.** *Ueber den Strahlendurchgang durch coaxial continuirlich geschichtete Cylinder mit Beziehung auf den physikalisch-optischen Bau der Augen verschiedener Insecten* (Exner's Rep. **22**, p. 333—353. 1886).

Das obige Problem wird mathematisch behandelt und auf die Augen gewisser Insecten angewandt. E. W.

---

52. **S. Exner.** *Nachtrag zur Abhandlung über Cylinder, welche optische Bilder entwerfen* (Pflüg. Arch. **39**, p. 244—245. 1886).

Der Verf. theilt mit, dass es den Herren Schott und Gen. in Jena gelungen ist, Gläser herzustellen, deren Brechungsindex stetig von der Mantelfläche nach der Axe zunimmt oder abnimmt, und die wie Linsen wirken. E. W.

---

53. **F. A. Forel.** *Optische Illusion, die unter Wasser getauchte Gegenstände vergrössert* (Arch. de Gen. (3) **16**, p. 75—76; Bull. Soc. Vaud. **22**, p. 81—86. 1886).

Die Vergrösserung, die ein Object unter dem Wasser erfährt, rührt nach dem Verf. von zwei Ursachen her:

1) von der Brechung der Strahlen. Ein Object, das 4 m unter dem Wasser liegt, erscheint dadurch um 30 % vergrössert, wenn das Auge 4 m von der Oberfläche absteht.

2) von einer subjectiven Illusion, die dadurch bedingt ist, dass das Wasser stets etwas trübe ist, wodurch die Umrisse verwaschen werden, dadurch erscheint uns der Gegenstand bei gleicher Grösse entfernter. E. W.

---

54. ***Ch. Soret.*** *Brechungsexponenten einiger krystallisirter Alaune* (C. R. **101**, p. 156—157. 1885).

Für die folgenden Alaune hat der Verf. die beistehenden Zahlen gefunden; dieselben sind bis auf zwei Einheiten der vierten Decimale genau. Die chemischen Zeichen geben die ausser der Gruppe $(SO_4)_4$ und $24 H_2O$ im Alaun vorhandenen Theile:

	K_2Ga_2	$(NH_4)_2Ga_2$	Rb_2Ga_2	Cs_2Cr_2	Rb_2In_2	Cs_2In_2
a . . .	1,4612'	1,4639	1,4615	1,4763	1,4594	1,4609
B . . .	1,4619	1,4648	1,4624	1,4773	1,4602	1,4617
C . . .	1,4629	1,4657	1,4633	1,4784	1,4612	1,4628
D . . .	1,4653	1,4683	1,4658	1,4810	1,4638	1,4652
E . . .	1,4684	1,4715	1,4689	1,4843	1,4669	1,4684
b . . .	1,4690	1,4720	1,4693	1,4849	1,4675	1,4690
F . . .	1,4709	1,4741	1,4713	1,4872	1,4695	1,4710
G . . .	1,4755	1,4786	1,4758	1,4928	1,4740	1,4756

Die Beziehungen zwischen den Indices der verschiedenen Substanzen sind in den Reihen des Indiums und Galliums dieselben, wie beim Aluminium und Eisen (siehe das frühere Referat 8, p. 374). Eigenthümlich ist, dass dem Cäsium-Chromalaun ein kleinerer Brechungsexponent zukommt, als man der Analogie nach vermuthen sollte. E. W.

---

55. ***R. Nasini und A. Scala.*** *Ueber die Molecularrefraction der Sulfocyanate, der Isosulfocyanate und des Thiophens* (Rend. della R. Acc. dei Lincei (4) **2**, p. 617—623. 1886).

56. — *Ueber die Molecularrefraction einiger Derivate des Schwefelkohlentsoffs* (ibid. p. 623—638).

Die Verf. haben in den vorliegenden Arbeiten die optischen Eigenschaften von Schwefelverbindungen genau untersucht. Die erhaltenen Werthe enthält die Tabelle. Die Indices α, β, γ beziehen sich auf die drei Wasserstofflinien, D auf die Natriumlinie. R_α ist die nach Zugrundelegung $((n-1)/d = \text{Const.})$ der n-Formel, R_α' die unter Zugrundelegung der Formel $(n^2-1)/(n^2+2) . 1/d = \text{Const.}$ berechnete Molecularrefraction. Dabei ist im ersten Falle gesetzt R_α für N 5,8, für S'' der Werth von S in CS_2 16,03, für S' den Werth von S in den Sulfüren und Sulfhydraten 14,0; in dem zweiten Falle sind die entsprechenden Werthe $N = 3{,}02$, $S' = 7{,}87$, $S'' = 9{,}02$.

Name	Formel	Mol.-Gew.	t	d_4	μ_α	μ_D	μ_β	μ_γ	$\frac{\mu_\beta - \mu_\alpha}{d}$	$\frac{\mu_\gamma - \mu_\alpha}{d}$
Methylsulfocyanat	C_2H_3NS	73	23,8°	1,06935	1,46509	1,46801	1,47624	1,48285	0,0104	0,0166
Aethylsulfocyanat	C_3H_5NS	87	22,9	1,00715	1,46234	1,46533	1,47303	—	0,0106	—
Methylisosulfocyanat . . .	C_2H_3NS	73	37,2	1,06912	1,52046	1,52576	1,53852	—	0,0169	—
Aethylisosulfocyanat . . .	C_3H_5NS	87	23,4	0,99525	1,50627	1,51093	1,52301	—	0,0168	—
Allylisosulfocyanat . . .	C_4H_5NS	99	24,2	1,00572	1,51572	1,52212	1,53470	—	0,0188	—
Phenylisosulfocyanat . . .	C_7H_5NS	135	23,4	1,12891	1,63959	1,64918	1,67513	1,69938	0,0315	0,0529
Tiophen	C_4H_4S	84	25,1	1,05928	1,52202	1,52684	1,54296	1,54998	0,0197	0,0264
Allylsulfid	$C_6H_{10}S$	114	26,8°	0,88765	1,48384	1,48770	1,49787	1,50637	0,0158	0,0253
Methyläthylxanthogenat . .	$C_4H_8OS_2$	136	25	1,11892	1,54032	1,54619	1,56239	—	0,0197	—
Aethyläthylxanthogenat . .	$C_5H_{10}OS_2$	150	26,8	1,07400	1,51524	1,53224	1,54675	—	0,0293	—
Aethyldioxysulfocarbonat .	$C_6H_{10}O_2S_4$	242	24,8	1,26043	1,61603	1,62417	1,64709	—	0,0246	—
Methylpropylxanthogenat .	$C_5H_{10}OS_2$	150	24,8	1,08409	1,53010	1,53554	1,55036	—	0,0187	—
Aethylpropylxanthogenat .	$C_6H_{12}OS_2$	164	26,1	1,05054	1,52138	1,52636	1,54029	—	0,0180	—
Propyldioxysulfocarbonat .	$C_8H_{14}O_2S_4$	270	26,2	1,19661	1,59309	1,60037	1,62047	—	0,0137	—

Tabelle II.

Name	Formel	Mol.-Gew.	t	$P\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$	$P\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$	R_α	Diff.	$\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d}$	$P\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d}$	R'_α	Diff.
Methylsulfocyanat	C_2H_3NS	73	23,8°	0,43942	31,75	33,80	−2,05	0,25856	18,87	18,97	−0,10
Aethylsulfocyanat	C_3H_5NS	87	22,9	0,45906	39,94	41,40	−1,46	0,27313	23,76	23,53	+0,23
Methylisosulfocyanat . . .	C_2H_3NS	73	37,2	0,48681	35,54	35,75	−0,21	0,28456	20,27	20,12	+0,65
Aethylisosulfocyanat . . .	C_3H_5NS	87	23,4	0,50869	44,26	43,35	+0,91	0,29865	25,98	24,68	+1,30
Allylisosulfocyanat . . .	C_4H_5NS	99	42,2	0,51278	50,76	50,75	+0,01	0,30018	29,71	28,94	+0,77
Phenylisosulfocyanat . . .	C_7H_5NS	135	23,4	0,56655	76,48	70,51	+5,97	0,31898	43,06	39,94	+3,12
Tiophen	C_4H_4S	84	25,1	0,49281	41,40	41,70	−0,30	0,28792	24,13	23,73	+0,40
Allylsulfid	$C_6H_{10}S$	114	26,8°	0,54508	61,74	61,90	−0,16	0,32224	36,73	36,71	+0,02
Methyläthylxanthogenat . .	$C_4H_8OS_2$	136	25	0,48289	65,67	63,35	+2,32	0,28053	38,15	36,75	+1,40
Aethyläthylxanthogenat . .	$C_5H_{10}OS_2$	150	26,8	0,47970	71,96	70,95	+1,01	0,28090	42,13	41,27	+0,96
Aethyldioxysulfocarbonat .	$C_6H_{10}O_2S_4$	242	24,8	0,48875	118,28	108,90	+9,38	0,27725	67,09	62,20	+4,89
Methylpropylxanthogenat .	$C_5H_{10}OS_2$	150	24,8	0,48898	73,34	70,95	+2,39	0,28498	42,75	41,27	+1,48
Aethylpropylxanthogenat .	$C_6H_{12}OS_2$	164	26,1	0,49630	81,39	78,55	+2,84	0,29003	47,56	45,83	+1,73
Propyldioxysulfocarbonat .	$C_8H_{14}O_2S_4$	270	26,2	0,49560	133,81	124,10	+9,71	0,28320	76,46	71,34	+5,12

Aus den Zahlen, die sich auf die Sulfocyanate beziehen, folgen zunächst folgende Resultate. Die Senföle haben ein Brechungs- und Dispersionsvermögen, das viel grösser ist als das ihrer Isomeren, der Sulfocyanate; ferner stimmten für die ersten Senföle die berechneten Molecularrefractionen mit den gefundenen, was dafür spricht, dass die Atomrefractionen, die zur Rechnung benutzt sind, die richtigen sind. Für das Phenylsenföl ergibt sich eine grosse Abweichung. Dispersion und Brechungsvermögen sind aussergewöhnlich gross, als ob die Wirkungen der beiden Gruppen S=C=N und C_6H_5 sich summirt hätten. Aehnliches hat Nasini beobachtet, wenn die Benzilgruppe sich mit einer Seitenkette, die nicht gesättigt ist, durch ein nicht gesättigtes C-Atom verbindet.

Für die Sulfocyanate liegen die gefundenen Werthe unter den berechneten. C, S oder N treten also mit einer zu kleinen Atomrefraction ein. Für den Kohlenstoff ist das nicht wahrscheinlich, ob es bei dem Stickstoff oder dem Schwefel der Fall ist, soll noch entschieden werden.

Nach Brühl soll stets derjenige isomere Körper das höhere Brechungsvermögen besitzen, der die grössere Verbrennungswärme zeigt. Dies ist bei dem Methylsulfocyanat (Verbrennungswärme 398 950) und dem Methylsenföl (Verbrennungswärme 392 060) nicht der Fall. Auch würden Brühl's Betrachtungen für das Thiophen zu einer von der allgemein angenommenen verschiedenen Formel führen.

Die zweite Abhandlung hatte zum Hauptzweck, zu untersuchen, ob das von E. Wiedemann und Nasini gefundene Resultat, dass die Atomrefraction des Schwefels beträchtlich ansteigt, wenn eine grössere Anzahl Schwefelatome in einer Verbindung zusammentreten, richtig ist. Dies ist in der That der Fall. Allylsulfid liefert eine Refraction, die sich einfach additiv aus der des Schwefels und des Allyls zusammensetzt; dies ist schon bei den Verbindungen mit zwei Atomen Schwefel nicht mehr der Fall, und erst recht nicht bei denen mit vier Atomen.

Für die Derivate des CS_2, wie die Xanthogenate hatte man angenommen, dass die Atomrefraction von S″ die aus Schwefelkohlenstoff erschlossene sei, die von S′ aber wachse; der Verf. meint, dass beide S-Atome ihre Atomrefraction

beibehielten, trotzdem das eine seine Function ändert; es ist in der That, wenn man in dieser Weise die Atomrefraction berechnet, eine Uebereinstimmung mit der Erfahrung vorhanden.

In den Verbindungen mit vier Atomen Schwefel müssen wir allen oder wenigstens eine Theil eine grössere Atomrefraction als im CS_2 geben. Der Mittelwerth 1/4 (S_4) wird 17,42 bei der Aethyl-, 17,50 bei der Propylverbindung.

Eigenthümlich ist, dass das Aethyläthyl- und Methylpropylxanthogenat nicht gleiche Refraction haben. Die regelmässige Zunahme der Molecularrefraction in homologen Reihen bestätigt sich auch hier. E. W.

---

57. *Die Normallampe von Hefner-Alteneck als Lichteinheit* (Polytechn. Notizbl. **41**, p. 138. 1886).

Anlässlich einiger Bemerkungen definirt Hefner-Alteneck die Lichteinheit folgendermassen:

Als Einheit der Lichtstärke dient die frei in reiner und ruhiger Luft brennende Flamme, welche sich aus dem horizontalen Querschnitt eines massiven, mit Amylacetat gesättigten Dochtes erhebt. Dieser Docht erfüllt vollständig ein kreisrundes Neusilberröhrchen, dessen lichte Weite 8 mm, dessen äusserer Durchmesser 8,3 mm beträgt, und welches eine freistehende Länge von 25 mm besitzt. Die Höhe der Flamme soll, vom Rande der Röhre bis zur Spitze gemessen, 40 mm betragen. Die Messungen sollen erst 10 Minuten nach der Entzündung der Flamme beginnen. E. W.

---

58. **V. Schumann.** *Das zweite Spectrum des Wasserstoffs* (Photogr. Wochenbl. 1886, p. 173—176).

Bei Gelegenheit der photographischen Aufnahme des zweiten Wasserstoffspectrums wurde der Verf. zu einer genaueren Untersuchung des Quecksilberspectrums geführt, wobei sich herausstellte, dass die Gegenwart fremder Gase in der Entladungsröhre, z. B. von Luft und namentlich von Wasserstoff, das Zustandekommen, sowie die volle Ausbildung dieses Spectrums wesentlich hinderten. Bei starker

Lichtwirkung konnten mehrere Banden aufgenommen werden. Die Vogel'sche fünfte Hauptwasserstofflinie bei H_1 fällt nicht genau mit Ca_α zusammen, sondern um wenigstens einen Theil der Angström'schen Scala weiter nach h hin. Eb.

---

59. ***L. Bell.*** *Das ultra-violette Spectrum des Cadmiums* (Sill. Journ. **31**, p. 426—431. 1886).

An einem Concavgitter von 21 Fuss Focallänge und ca. 80000 Linien auf 6 Zoll Länge wurde zunächst mittelst Ocularmikrometer durch Anschluss an Fraunhofer'sche Linien (und zwar an die Pierce'schen Wellenlängenwerthe, die bekanntlich durchgängig etwas grösser sind als die Angström'schen) die Lage der Cd-Linien im sichtbaren Spectrum bestimmt. Da ferner eine sehr charakteristische Liniengruppe mit ca. 2300 Wellenlänge im zweiten Spectrum sehr nahe bei blauen Linien des Spectrums erster Ordnung zu liegen kam, so war es möglich, durch directe Messungen an Photographien dieses Theiles auch im brechbareren Ende des zu untersuchenden Spectrums mehrere charakteristische Linien genau festzulegen. Durch Ausmessung von Photographien des Spectrums erster Ordnung wurden die Wellenlängen aller übrigen Linien wie folgt bestimmt.

Bell	Hartley	Cornu	Bell	Hartley	Cornu
6438,77			3249,40	3249,5	3247,0
5379,22			3084,28	3084,3	
5338,50			2979,87	2979,9	
5086,09			2880,25	2880,1	
4800,15	4799,0		2836,45	2836,1	
4678,39	4676,7		2748,45	2747,7	2747,7
4414,19	4414,5		2572,95	2572,2	2572,3
3611,75	3611,8		2329,22	2329,5	
3609,30	3609,6	3609,0	2321,14	2321,6	
3534,69	3535,0		2312,83	2313,6	2313,5
3466,70	3466,8		2288,01	2288,9	
3465,22	3465,4	3465,5	2264,88		
3402,68	3402,9	3401,5	2264,42	2265,9 (Mittel)	2265,5 (Mittel)
3260,12	3260,2		2193,98	2196,4	2194,5
3251,77	3251,8		2143,54	2146,8	2144,0

60. ***H. Fol* und *Ed. Sarasin.*** *Ueber die Tiefe, bis zu welcher das Tageslicht in das Meerwasser eindringt* (C. R. **100**, p. 991—995. 1885).

Durch hinabgesenkte empfindliche Bromsilber-Gelatine-Trockenplatten konnte constatirt werden, was bisher Niemandem gelungen war, dass für den Monat März zu Mittag bei vollem Sonnenschein die letzten Schimmer des Tageslichtes, soweit demselben chemisch wirksame Strahlen beigemengt sind, im Mittelmeere bei 400 m Tiefe aufhören. Eine bei 380 m Tiefe 10 Minuten lang exponirte Platte zeigte im Entwickelungsbade ziemlich das gleiche Verhalten wie eine an der Luft bei klarer mondscheinloser Nacht 5 Minuten lang exponirte Platte. Beim Genfer See wurde unter analogen Bedingungen eine Tiefe von 200 m gefunden. Eb.

---

61. ***H. Fol* und *Ed. Sarasin.*** *Ueber das Eindringen des Lichtes in die Tiefe des Meeres zu verschiedenen Tagesstunden* (C. R. **102**, 3. Mai. 1886).

Für Mittag wurde, unter Bedingungen wie oben, 400 m, um 8 Uhr morgens bei bedecktem Himmel 360 m, gleich nach Sonnenuntergang ca. 300 m gefunden. Eb.

---

62. ***L. Thollon.*** *Neue Zeichnung des Sonnenspectrums, ausgeführt am Observatorium zu Nizza* (Bull. Astron. **3**, p. 330—343. 1886).

Mit der Vollendung dieser vierjährigen mühevollen Arbeit einer detaillirten Neuaufnahme des Sonnenspectrums von *A* bis *b*, deren Fortsetzung von Hrn. Trépied in Angriff genommen worden ist, wurde eine wichtige Basis für weitere Studien der Sonnenphysik gewonnen. Der der Akademie im September 1885 vorgelegte Atlas stellt das erste Drittel des sichtbaren Sonnenspectrums auf 32 Tafeln in 10,23 m Länge dar, in einem Maassstabe, bei dem der Abstand der beiden *D*-Linien 32 mm gross erscheint. Um die Darstellung jederzeit mit dem Sonnenspectrum vergleichbar zu machen, ist dieselbe in vier Abtheilungen angelegt: Das Spectralband Nr. 1 gibt den Anblick des Spectrums, wenn die Sonne 80°

Zenithdistanz hat, und die Luft wenig Wasserdampf enthält. Das Band Nr. 2 entspricht einer Zenithdistanz von 60° und einem Feuchtigkeitszustande der Luft nahe dem Sättigungspunkte. Nr. 3 entspricht der nämlichen Zenithdistanz von 60°, wenn die Luft sehr trocken ist. Endlich enthält Nr. 4 nur die Linien solaren Ursprungs und stellt das Spectrum dar, wie man es beobachten würde ausserhalb der Atmosphäre.

Es sind im ganzen 3200 Linien zur Darstellung gebracht worden, darunter 2090 rein solaren, 866 rein tellurischen Ursprungs und 246 gemischte, d. h. solche, welche aus Superposition einer tellurischen und einer solaren Linie hervorgegangen sind. Eine Reduction der mikrometrisch festgelegten Linien auf Wellenlängen hat nicht stattgefunden, weil die Basis der 11 Ångström'schen Fundamentallinien eine nicht genügende Genauigkeit darbot. Jetzt, nachdem die Aufgabe einer Bestimmung der absoluten Wellenlängen einer genügenden Zahl von Fraunhofer'schen Linien in so umfassender Weise von dem Potsdamer Observatorium gelöst worden ist, wäre es wünschenswerth, dass ebenso wie die Vogel'sche Darstellung auch die vorliegende eine Reduction auf die neue Basis der Spectralanalyse erführe.

Zur Illustration auffallender Abweichungen von der Angström'schen Darstellung theilt der Verf. im Anschlusse an die vorliegende Ankündigung seiner Arbeit eine Reproduction des Theiles zwischen B und C mit. Eb.

---

63. ***J. M. Eder.*** *Ueber die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum. II. Abhandlung* (Monatshefte d. Chem. 7, p. 331—350. 1886).

Der Verf. setzt seine früheren Untersuchungen weiter fort. Wir heben daraus hervor, dass Isomere nicht gleich gut sensibilisirend wirken. So ist der Effect bei einigen aus α-Naphtol sich ableitenden Körpern grösser, als bei den entsprechenden aus β-Naphtol stammenden. Unter den Sensibilisatoren für das weniger brechbare Ende des Spectrums wirkte besonders günstig Coeruleïnsäure; die damit gefärbten Bromsilbergelatineplatten geben die Fraunhofer'schen Linien

bis über *A* ins Infraroth wieder. Ferner wirken Congo, Benzopurpurin etc. für Gelb sensibilisirend. Das Sensibilisirungsband lag stets gegen das Absorptionsband nach dem Roth verschoben. Bemerkenswerth ist die Beobachtung, dass Farbstoffe, welche zwei Absorptionsstreifen aufweisen, auch in derselben Weise zwei Sensibilisirungsmaxima verursachen. Es war:

	Absorptionsband	Sensibilisirungsband
Bleu Coupier	586	623
Diazoresorufin	589	614
	544	560
Grün aus Methylsalicylaldehyd u. Dimethylanilin	633	660
Orseïlline	585	613

Zur Absorption der störenden blauen Strahlen empfiehlt der Verf. Schirme aus Chrysoidinlösung (1 Theil auf 10000 bis 16000 in einer Schicht von 11 mm). E. W.

---

64. ***Lecoq de Boisbaudran.*** *Fluorescenz der Manganverbindungen im Vacuum unter Einfluss des electrischen Effluviums* (C. R. **103**, p. 468—471. 1886).

$MnSO_4$ und Mn_3O_4 fluoresciren nicht, $CaSO_4$ allein fluorescirt sehr schwach grün mit continuirlichem Spectrum. Mit etwas $MnSO_4$ erhitzt, fluorescirt es prächtig grün, das Spectrum enthält kein Roth und Violett. $CaCO_3$ leuchtet rein violett, mit 1% MnO sehr schön gelb-orange. $MgSO_4$ fluorescirt nur schwach weissgrün mit continuirlichem Spectrum, mit etwas $MnSO_4$ sehr schön roth; ZnO fluorescirt nicht, $ZnSO_4$ fluorescirt kaum schwach rosa, mit $MnSO_4$ nach dem Rothglühen prächtig rothorange. CdO fluorescirt nicht, $CdSO_4$ schwach gelbgrün, mit $MnSO_4$ hell gelbgrün. Die Spectra zeigen die entsprechenden Streifen. $SrSO_4$ schwach violettlila, mit $MnSO_4$ schwach rosa; sehr stark geglühter Strontianoxalat schön blau, mit $MnSO_4$ ebenso, aber mehr violett. Die Veränderung ist also hier nur gering. $PbSO_4$ allein geglüht, fluorescirt schwach hellblauviolett mit continuirlichem Spectrum, mit $MnSO_4$ schön gelb, mit einem einzigen gelben Streifen im Spectrum.

$Be_2(SO_4)_3$ fluorescirt mässig grün mit continuirlichem Spectrum, mit etwas $MnSO_4$ viel heller mit einem hellen Streifen im Spectrum. E. W.

---

65. **R. Dubois.** *Die leuchtenden Elateriden. Beitrag zum Studium über die Lichtentwickelung durch die lebenden Wesen* (Dissert. Paris, Revue scientifique **38**, p. 340—342. 1886).

Die Abhandlung behandelt den obigen Gegenstand auf das eingehendste an Pyrophorus noctilucus (den Cocujo oder Cuccijo der Indianer). Wir heben aus ihr nur hervor, dass auch das Ei im Eileiter leuchtet. E. W.

---

66. **J. Fröhlich.** *Kritisches zur Theorie der Polarisation des gebeugten Lichtes* (Mathem. u. naturwiss. Ber. a. Ungarn **2**, p. 365—385. 1885).

Das durch ein Gitter gegangene oder von ihm reflectirte gebeugte Licht ist im allgemeinen geradlinig polarisirt. Die Abhängigkeit zwischen dem Polarisationsazimuth des gebeugten Strahls und dem Beugungswinkel ist von Réthy (Wied. Ann. **11**, p. 504. 1880) unter Voraussetzung geradlinig polarisirter Kugelwellen hergeleitet und im ganzen in Einklang mit der Erfahrung gefunden worden. Dabei wurden zwei einfache Lösungen der allgemeinen Bewegungsgleichungen des Aethers benutzt. Später zeigte W. König (Wied. Ann. **17**, p. 1016. 1882), dass das von Gittern reflectirte Licht, besonders bei Metallgittern, elliptische Polarisation besitzt, und dass man die Lösungen von Réthy leicht so verallgemeinern kann, dass sie elliptisch polarisirte Kugelwellen darstellen, und dass die Phasendifferenz der Componenten des elliptischen Lichts mit den Beobachtungen sich in Einklang ergibt.

Verf. zeigt in der vorliegenden Arbeit, dass man zu wesentlich anderen Resultaten gelangt, wenn man die Eigenschaften der beiden Componenten des gebeugten Lichtes, nämlich die zur Einfallsebene parallele und die darauf senkrechte Schwingungscomponente getrennt untersucht. Eine solche Berechnung beweist, dass der Gültigkeitsbereich der Formeln von Réthy und W. König ein enger ist, was die Urheber dieser Formeln übrigens auch erkannt haben.

Fröhlich bildet sodann aus den allgemeinen Bewegungsgleichungen mittelst der genannten Lösungen eine allgemeinere, welche geeignet ist, das Verhalten der einzelnen Componenten wiederzugeben. Diese allgemeinere Lösung enthält zwölf disponible Constanten, kann also jedenfalls dazu dienen, selbst so complicirte und scheinbar ganz unregelmässige Erscheinungen darzustellen, wie sie unter anderen Fröhlich (Wied. Ann. 15, p. 587. 1882) beobachtet hat.

Als Specialfall schliesst die neue Lösung von Fröhlich die vor ihm von Réthy und W. König gegebenen ein. Betreffs der Details muss auf das Original verwiesen werden.

Sgr.

---

67. *Spurge. Ueber die Curven constanter Lichtstärke in senkrecht zur Axe geschnittenen Platten einaxiger Krystalle* (Proceed. Cambr. Phil. Soc. 5, p. 74—86. 1886).

Befindet sich eine senkrecht zur Axe geschnittene Platte eines einaxigen Krystalles zwischen zwei Nicol'schen Prismen, so ist nach Airy die Lichtstärke in einem beliebigen Punkte des Bildes des durch das System hindurchgegangenen Lichtes durch die Gleichung:

$$a^2\left(\cos^2\alpha - \sin(2\psi - 2\alpha)\sin\psi\sin^2\frac{\pi J}{\lambda}\right)$$

definirt. Darin bedeutet J eine Grösse, welche proportional dem Quadrate des Abstandes des betrachteten Punktes vom Mittelpunkte des Bildes ist, ψ den Winkel, welchen der Radiusvector mit einer festen Axe bildet, α den Winkel zwischen den Polarisationsebenen der Nicol'schen Prismen. Für $\alpha = 0$ oder $= \pi/2$ erhält man für die Intensität den Werth:

$$a^2\left(1 - \sin^2 2\psi\sin^2\frac{\pi J}{\lambda}\right), \quad \text{resp.} \quad a^2\sin^2 2\psi\sin^2\frac{\pi J}{\lambda}.$$

In beiden Fällen sind also die Curven gleicher Lichtstärke durch die Gleichung:

$$k^2 = \sin^2 2\psi\sin^2\frac{\pi J}{\lambda}$$

gegeben. Setzt man noch $\pi J/\lambda = r^2$, so kann man auch r als Radiusvector ansehen, da durch diese Substitution nur die Grösse des Bildes in einem bestimmten Verhältniss geän-

dert wird. Der Verf. hat im Anschluss an eine frühere Arbeit von Glazebrook (Beibl. 8, p. 222. 1884) es unternommen, die geometrischen Eigenschaften dieser Curven zu untersuchen und die Curven zu construiren. Von den aufgestellten Sätzen können nur einige hier angeführt werden. Die in den vier Quadranten symmetrisch liegende Curve setzt sich aus unendlich vielen geschlossenen Linien zusammen. Das dem Anfangspunkt zugewandte Stück dieser Linien hat die Form einer gleichseitigen Hyperbel, das abgewandte nähert sich in seiner Gestalt Kreisbögen. Alle Curven von gleicher Lichtstärke berühren zwei durch den Anfangspunkt gehende Geraden und besitzen gleichen Flächeninhalt. Sgr.

---

68. ***J. Danker.*** ***Experimentelle Prüfung der aus den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung abgeleiteten Gesetze der Totalreflexion*** (N. Jahrb. f. Min. 1886. IV. Beilage-Band. p. 241—290).

Aus der Beobachtung der Grenzwinkel bei der Totalreflexion haben Wollaston und W. Kohlrausch Aufschluss über die Gültigkeit der von Huyghens und Fresnel entdeckten Gesetze der Doppelbrechung zu erhalten gesucht. Erst später wurden durch Liebisch die Beziehungen angegeben, die für die Richtung der Wellennormalen und der zugehörigen Strahlen hier gelten. Die vorliegende Arbeit ist nun eine Prüfung der von Liebisch angegebenen Relationen und dadurch der Fresnel'schen Theorie. Der Verf. bespricht zuerst die Beobachtungen von Wollaston und von W. Kohlrausch und die unrichtigen Annahmen, die der Discussion dieser Beobachtungen theilweise zu Grunde lagen. Der Verf. benutzte zu seinen Untersuchungen das grössere Modell (II) des R. Fuess'schen Totalreflectometers. Dasselbe trug zur Bestimmung der Neigung der Grenzlinien gegen die Einfallsebene ein ebenfalls von R. Fuess construirtes Oculargoniometer (vgl. Liebisch, N. Jahrb. f. Min. 1886. II. p. 51).

Die Resultate seiner Untersuchungen fasst der Verf. folgendermassen zusammen:

1) Die in dieser Arbeit beschriebenen Beobachtungen

bestätigen die aus den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung abgeleiteten Bedingungen für den Grenzwinkel der totalen Reflexion.

2) Die von F. Kohlrausch modificirte Wollaston'sche Methode zur Bestimmung von Lichtbrechungsverhältnissen liefert bei den vollkommen durchsichtigen Krystallen Werthe, welche mit den aus der Brechung des Lichtes in Prismen ermittelten Werthen übereinstimmen. Auch bei der Benutzung von natürlichen und polirten Prismenflächen des Quarzes ergaben sich gleiche Werthe für die Hauptbrechungsindices.

3) In gewissen Fällen kann die Methode der Totalreflexion zuverlässigere Resultate liefern, als die Methoden. welche zwei krystallographisch genau orientirte Prismenflächen erfordern, da bei ihr eine Grenzebene genügt, welche nur der Bedingung unterworfen ist, dass sie wenigstens zu einer optischen Symmetrieaxe parallel läuft.

4) Es wurden die optischen Constanten folgender Minerale bestimmt:

Optisch einaxige Krystalle.

	T	ε	ω
I Kalkspath von Andreasberg . . .	20,8°	1,48634	—
II „ „ „ . . .	20	1,48617	—
I Kalkspath von Island	18,7	1,48648	—
II „ „ „	18,4	1,48656	—
Dolomit vom Zillerthal	20	1,50606	1,66708
Quarz von Middleville	20,3	1,55352	1,54442
Quarz (künstl. Prisma, Mittel) . . .	19	1,55318	1,54414
Beryll von Nertschinsk	19,6	1,56739	1,57194

	T	α	β	γ	$2V$
I Aragonit von Bilin . . .	19,2°	1,53016	1,68145	—	—
II „ „ „ . . .	18,5	1,53009	—	—	—
Anhydrit von Hallein . . .	19,4	1,56962	1,57553	1,61362	43°48'51"
Schwerspath von Dufton . .	19,2	1,63618	1,63739	1,64834	39°59'16"
„ „ Uhlefoss .	20	1,63619	1,63750	1,64834	—
„ aus der Auvergne	21	1,63601	1,63741	1,64811	39°57'24"
Gyps vom Montmartre . .	19	1,52033	1,52241	1,52941	57°24'20"

5) Das benutzte Verfahren kann ausser zur Bestimmung von Grenzwinkeln noch Anwendung finden: a) Zur Ermittelung des Winkels, welchen eine zu einer optischen Symmetrieaxe parallele Grenzebene gegen eine der beiden anderen Axen bildet. b) Zur Messung des Winkels der optischen Axen an einer Grenzebene, welche der Ebene jener Axen parallel ist. c) Zur Prüfung der Lage einer Grenzebene, welche zu einer optischen Symmetrieebene parallel sein soll.

E. B.

---

69. ***L. Laurent.*** *Einfache Methode zur Herstellung Nicol'scher und Foucault'scher Prismen* (C. R. **102**, p. 1012—14. 1886).

Ein gutes Nicol'sches Prisma darf die Lichtstrahlen nicht aus ihrer Bahn ablenken. Es ist nöthig, dass 1) die Endflächen AB, CD Spaltungsebenen sind, dass 2) die inneren Flächen AC gleiche Winkel mit jenen bilden, endlich 3) dass die Flächen AC gleiche Neigung gegen die Seitenflächen haben. Gewöhnlich wählt man bei der Herstellung der Nicols die Endflächen als Ausgangspunkt; der Winkel derselben gegen die inneren Flächen wird für jedes einzelne Halbprisma mit dem Anlegegoniometer controlirt; die Neigung der Seitenflächen wird einfach nach dem Augenmaass geschätzt. Durch Probiren werden dann solche Halbprismen ausgewählt, welche am besten zusammengehören. Laurent hat dieses unsichere Probiren dadurch vermieden, dass mit Hülfe besonderer mechanischer Vorrichtungen gleichzeitig zwölf völlig gleiche Halbprismen mit den gewünschten Winkeln hergestellt werden können. Da nach seinem Verfahren die Seitenflächen zur Richtschnur genommen und diese beim Gebrauch gegen Beschädigungen genügend geschützt sind, lassen sich abgenutzte Prismen leicht repariren. Sgr.

---

70. ***G. Hermite.*** *Ueber die Benutzung des intermittirenden Lichts zur Messung schneller Bewegung* (C. R. **103**, p. 412—413. 1886).

Der Verf. beleuchtet den rotirenden Gegenstand mit einer etwa von v Entladungen in der Secunde durchsetzten Geissler'schen Röhre. Liegen dann l Bilder auf einem Kreis-

umfang, so ist die Zahl der Umdrehungen r bestimmt durch $l = v/r$. Die Bilder erscheinen unbeweglich, wenn v/r eine ganze Zahl ist. Ist v/r ein Bruch, so ergibt sich eine andere später zu besprechende Methode. E. W.

---

71. **H. Ledeboer.** *Neue aperiodische Quadrantelectrometer* (Lum. électr. 22, p. 17—20. 1886).

Eine Berechnung der Dämpfungsbedingungen in ihrer Abhängigkeit von den Aufhängefäden. G. W.

---

72. **H. Ledeboer.** *Neue aperiodische Quadrantelectrometer* (Lum. électr. 22, p. 57—62. 1886).

Der Verf. beschreibt ein aperiodisches Quadrantelectrometer von Hrn. Curie.

Die Nadel ist an einem einzelnen, sehr dünnen Platindraht von $^1/_{50}$ mm Durchmesser aufgehängt. Sie ist aus Aluminiumblech von $^1/_{40}$ mm Dicke und trägt unten einen sehr leichten Spiegel von 12—20 mg Gewicht.

Die Sectoren stehen auf Ebonitstäben, welche besser isoliren als Glas (später aber durch Schwefelsäurebildung leitend werden G. W.). Die Sectoren bestehen aus Stahl und sind so magnetisirt, dass je zwei diametral gegenüberstehende an ihrer der Drehungsaxe zugekehrten Seite bez. gleiche Polarität, je zwei benachbarte entgegengesetzte Polarität haben. Dadurch werden die Schwingungen der Nadel gedämpft. Die Anordnung der Hülle des Apparates ist die von dem Ref. dem Instrument gegebene (Wied. Electr. 1, p. 170).

Die Capacität der Nadel ist hierbei nur relativ klein.

Der Verf. giebt dann die Methoden zur Bestimmung der Constanten des Apparates. G. W.

---

73. **A. W. Reinold.** *Apparat zur Messung electrischer Widerstände von Flüssigkeiten* (Chem. News 53, p. 153. 1886).

Zwei mit der betreffenden Flüssigkeit gefüllte Flaschen sind durch eine horizontale Röhre verbunden. Bis in die Oeffnungen der Röhre reichen dünne Capillarröhren, in wel-

che bis nahe an ihre Enden dünne Platindrähte eingesenkt sind. Die Potentialdifferenz zwischen letzteren wird an einem Quadrantelectrometer, bezw. Condensator und Galvanometer gemessen und mit der an den Enden eines bekannten, in den Stromkreis eingefügten Widerstandes verglichen. G. W.

---

74. ***H. Götz.*** *Ueber den Einfluss der Stromdichte auf den Leitungswiderstand von Drähten* (Programm der k. Kreisrealschule zu Augsburg pro 1885/86. 38 pp.).

Die früheren Versuche über Aenderung des Widerstandes von Drähten durch einen hindurchgeleiteten Strom konnten auf secundären Ursachen beruhen. Der Verf. hat den Widerstand von Drähten, welche in einer mit Wasser gefüllten Rinne lagen, mittelst der Wheatstone'schen Drahtcombination bestimmt. Die Stromstärke wurde an einer Tangentenbussole gemessen und als Hauptsäule eine Sternsäule von 20 Thermoelementen benutzt. Durch die Drähte wurden in Intervallen Ströme von 1—6 Bunsen'schen Elementen geleitet. Dabei ergab sich, dass bei harten Kupferdrähten und Neusilberdrähten der Widerstand bei wachsenden Stromdichten erst sinkt, dann wieder die Ausgangswelle erreicht und endlich dieselbe überschreitet. Weiche Kupferdrähte zeigen anfangs constantere Widerstände, welche bei höheren Stromdichten steigen. Weiche Neusilberdrähte zeigen kein bestimmtes Verhalten. Beim Durchgang des Stromes in der einen Richtung soll bei festen Leitern der Widerstand steigen und wieder sinken, wenn der Strom in der entgegengesetzten Richtung hindurchgeleitet wird. Wiederholtes Durchleiten in der ersten Richtung soll ein weiteres Ansteigen bedingen. (Ist dabei eine Polarisation durch Stromausbreitung in das die Drähte umgebende Wasser ausgeschlossen?) G. W.

---

75. ***A. Schuller.*** *Dauerhafter Quecksilbercontact* (Math.-naturwiss. Ber. aus Ungarn 3, p. 159—168. 1884/85).

Für electrische Uhren verwendet der Verf. einen Contact zwischen Quecksilber- und amalgamirtem Platin. Das Quecksilber wird mit einer Schicht von sehr verdünnter Salpeter-

säure übergossen und die glatt geschliffene Platinspitze als Kathode verwendet. Die Spitze wird dann unter dem Einflusse des Stromes von selbst amalgamirt und der Unterbrechungsfunken übt keine schädliche Wirkung aus. Damit die Deckflüssigkeit unverändert erhalten bleibe, wird mit Hülfe eines feststehenden Platindrahtes ein dem Hauptstrom entgegengesetzter Strom hindurchgeleitet. G. W.

---

76. ***S. Pagliani.*** *Ueber die electromotorischen Kräfte beim Contact von Flüssigkeiten* (Atti della R. Acc. di Tor. **21**, p. 518—558. 1886).

Die electromotorischen Kräfte werden nach der Compensationsmethode von Poggendorff gemessen, wobei die Ketten nur einen Moment durch zwei Paar in Quecksilber tauchende Spitzen, die Hauptsäule einen Moment früher als die zu messende Kette, geschlossen werden. Als Hauptsäule dienten Daniell'sche Elemente; zur Vergleichung mit den zu messenden Ketten wurde abwechselnd mit ihnen ein Kittler'sches Normal-Daniellelement compensirt. Als Rheostat diente ein solcher von Siemens u. Halske auf $^1/_{10}$ Einheiten. Das Galvanometer war ein Thomson'sches. Die Flüssigkeitsketten selbst bestanden aus Platindrähten, welche mit Salpetersäure, heissem und kaltem Wasser und Alkohol gewaschen waren, dann einen Augenblick an die Luft gebracht und in die Flüssigkeiten eingesenkt wurden.

Da ein Pergamentpapierdiaphragma die electromotorische Kraft nicht merklich ändert, so wurden die Flüssigkeiten durch ein solches Diaphragma in Contact gebracht.

Zwei sehr enge Röhren von sehr dickem Glase waren, die eine in U-Form, die andere in Form eines Ω gebogen; das untere Ende der letzteren, sowie ein oberes Ende der ersteren war abgeschliffen und mit Paraffin eingerieben. Letztere Röhre wurde mit der Flüssigkeit von geringerem, erstere mit der von grösserem specifischen Gewicht gefüllt; dann wurden die Röhren mit den paraffinirten Enden zusammengebracht. In die freien Enden der Röhre tauchen Platindrähte. Man erhält also stets die electromotorische Kraft $Pt \mid Fl_1 + Fl_1 \mid Fl_2 + Fl_2 \mid Pt$.

Auf diese Weise werden nicht weniger als 88 Combinationen untersucht. Die allgemeineren Resultate sind die folgenden:

1) Einfluss der Electroden. Es sind electromotorische Kräfte:

$$Pt \mid MnSO_4 + MnSO_4 \mid ZnSO_4 + ZnSO_4 \mid Pt = 0$$

und $$Pt \mid CdSO_4 + CdSO_4 \mid ZnSO_4 + ZnSO_4 \mid Pt = 0.$$

Entweder ist nun a) die electromotorische Kraft zwischen den Flüssigkeiten gleich Null. Dann wäre:

$$Pt \mid MnSO_4 = - ZnSO_4 \mid Pt \quad \text{und} \quad Pt \mid CdSO_4 = - ZnSO_4 \mid Pt,$$

also: $$Pt \mid MnSO_4 + MnSO_4 \mid CdSO_4 + CdSO_4 \mid Pt = 0.$$

Diese Kraft ist also 0,014.

Oder es ist b) keine electromotorische Kraft an den Electroden, dann müsste auch die zwischen den Flüssigkeiten Null sein, was möglich wäre; oder c) es existirten Kräfte zwischen Metall und Flüssigkeit und zwischen den Flüssigkeiten. Dann müsste:

$$-ZnSO_4 \mid Pt = Pt \mid MnSO_4 + MnSO_4 \mid ZnSO_4 = Pt \mid CdSO_4 + CdSO_4 \mid ZnSO_4 \quad \text{sein,}$$

d. h. $$Pt \mid MnSO_4 + MnSO_4 \mid ZnSO_4 - (ZnSO_4 \mid CdSO_4 + CdSO_4 \mid Pt) = 0,$$

was möglich wäre.

Aehnliches ergab sich bei Ketten von Platin, schwefelsaurem Kali, schwefelsaurem Zink oder Kupfer und Platin, welche beide die Kraft 0,095 haben. Bei den gleichen Reflexionen wie oben erhielt man für a) wieder Null, während die betreffende Kraft 0,053 ist, also kann die Hypothese a) wieder nicht gelten. Die Hypothese b) führt zu keinem Widerspruch, die dritte gibt Null. Danach müsste aber der Strom vom Zinksulfat oder Kupfersulfat zum Kaliumsulfat gehen, während er entgegengesetzt fliesst. Infolgedessen glaubt der Verf., die Hypothese b), nach welcher zwischen den Electroden von Platin und den Flüssigkeiten keine electromotorische Kraft vorhanden sei, aufrecht erhalten zu können. Die gegentheiligen Resultate von R. Kohlrausch, Wied. Electr. 1, p. 283) konnten von Unreinigkeiten der Salpeter-

säure herrühren, wodurch das Platin von derselben angegriffen wurde.

Für die Richtung der Ströme lässt sich keine allgemeine Regel geben; zwischen den Sulfaten von K, Na, Li, Mg, Cd, ebenso von Zn und Cu geht der Strom vom ersten zum letzten. Mit wachsender Concentrationsdifferenz nimmt die electromotorische Kraft zu. Bei Combinationen von Sulfaten mit concentrirten Lösungen von Schwefelsäure wächst die Kraft mit der Verdünnung der letzteren; bei verdünnten Lösungen der Säure nimmt sie mit Verdünnung der Salzlösung ab. Kupfervitriollösung (16,6 %) gibt mit abnehmend concentrirten Lösungen von Schwefelsäure steigende Kräfte, bis zum Gehalt der letzteren von 11 %. Darunter ändert sich die Kraft wenig. Die Kraft zwischen 16,6 procentiger Kupfervitriollösung und 15,3 procentiger Schwefelsäure ist 0,106 Volt (also nahe $^1/_{10}$ des Daniell'schen Elementes).

Der Volta'schen Spannungsreihe folgen die Sulfate von K, Na, Mg — K, Mg, Co — K, Li, Al — K, Ni, Al — Na, Fe, Zn — Na, Mg, Cu — Na, Zn, Cu — Na, Cu, Co — Na, Zn, Al — Li, Fe, Mn — Li, Fe, Zn — Li, Mn, Zn — Li, Ni, Cu — Li, Fe, Co — Li, Mn, Co — Li, Zn, Al — Li, Co, Al — Ni, Mn, Cd — Ni, Mn, Zn — Ni, Mn, Al — Ni, Co, Al — Fe, Mn, Zn — Fe, Mn, Co — Fe, Cd, Co — Fe, Zn, Co — Fe, Cu, Co — Cd, Zn, Al; ebenso je die vier Sulfate von K, Na, Mg, Cu — Na, Fe, Zn, Co — Li, Fe, Mn, Zn — Li, Fe, Mn, Co.

Etwa 20 andere Gruppen folgen dem Spannungsgesetz sehr annäherungsweise, andere entfernen sich etwas weiter davon. Bei geeigneten Concentrationen würde zwischen den Lösungen der Sulfate von K, Na, Li, Mg, Ni, Fe, Mn, Cd, Zn, Cu, Co, Al der Strom im Element von jedem Salz zum folgenden gehen.

Die kleinsten electromotorischen Kräfte ergeben sich zwischen den concentrirten Lösungen, die grossen zwischen den Salzen, welche recht verschiedene Löslichkeit besitzen (Na_2SO_4 und K_2SO_4). Ob sich Doppelsalze beim Contact der Lösungen bilden, ist möglich, da z. B. die electromotorischen Kräfte der Sulfate von Mg, Zn, Cu mit dem Sulfat von K_2, deren Doppelsalze bekannt sind, nahe gleich 0,098—

0,095 Volts, und ebenso die Verbindungswärmen der Salze 23920—22990 nahe gleich sind. Ebenso sind die Lösungswärmen der Doppelsalze nahe dieselben. Indes ist die electromotorische Kraft $K_2SO_4 | MnSO_4$ grösser, 0,178, die Bildungswärme kleiner, 13810, sodass diese Relation nicht überall besteht. G. W.

---

77. ***Von Becker.*** *Ueber die Behandlung der Leclanché-Elemente* (Central-Zeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 177. 1886).

Die Salmiaklösung darf nicht zu concentrirt sein; auch darf nicht krystallinischer Salmiak verwendet werden.

G. W.

---

78. ***Lathrop.*** *Batterie* (Centralbl. f. Electrotechn. 8, p. 415. 1886).

Die Zinkelectrode hat die Form einer Schraube, deren oberster rinnenförmig ausgehöhlter Gang auf der Axe senkrecht steht. Durch ein Loch der Rinne fliesst langsam Quecksilber auf die Schrauben und erhält sie so amalgamirt.

G. W.

---

79. ***Hellesen.*** *Neuerungen an electrischen Batterien* (Centralbl. f. Electrotechn. 4, p. 481. 1886).

Die depolarisirenden Pulver, PbO_2, Fe_2O_3, MnO_2 werden fest und leitend mit der electronegativen Erregerplatte verbunden; als electropositive dient Zink, als Erreger Lösungen von essigsauren Salzen, z. B. essigsaures Ammon oder kohlensaures oder kaustisches Ammoniak. G. W.

---

80. ***A. Bernstein.*** *Neuerungen an galvanischen Gaselementen* (D.-R.-Patent Nr. 34097. 8. April 1885. Centralbl. f. Electrotechn. 1886, p. 147).

Ein luftdichter parallelepipedischer, mit seinen Längsseiten aufrecht stehender luftdicht geschlossener Kasten ist mit einer mit einem Leitungsdraht verbundenen Kohlenplatte, umgeben von Kohlenstückchen versehen. Die eine Wand des Kastens besteht aus einer porösen Thonplatte. Der Kasten steht in einem die andere negative Electrode

und die electrolytische Flüssigkeit enthaltenden Gefäss. Durch ein Rohr wird ein erhitztes Gas von unten nach oben durch den Kasten geleitet, wodurch die Flüssigkeit verdrängt und die Kohle mit dem Gase gesättigt wird. Nachher wird in den Kasten durch ein Rohr die Flüssigkeit wieder eingelassen.

G. W.

---

81. **R. Kopp.** *Untersuchungen über die Gültigkeit des Joule'schen Gesetzes für Electrolyte* (Inaug.-Diss. Zürich 1885. 40 pp.).

Die erste Methode, deren sich der Verf. bedient, besteht der Hauptsache nach darin, fortlaufende Temperaturmessungen einer Flüssigkeitszelle auszuführen, welche von einem absolut gemessenen Strom durchflossen, und deren Umgebung auf constanter Temperatur gehalten wird; bei weiteren Versuchen gelangt das Eiscalorimeter zur Anwendung. Als zu untersuchende Flüssigkeit dient bei allen Versuchen $ZnSO_4$-Lösung zwischen Zinkelectroden.

Aus denselben wird geschlossen: „Das Joule'sche Gesetz gilt auch für Electrolyte. Der Widerstand eines Electrolytes ist aber keine constante, d. h. von der Stromstärke unabhängige Grösse; mit wachsender Stromstärke tritt eine deutlich wahrnehmbare Abnahme des Widerstandes auf" (sic).

W. Hw.

---

82. **T. C. Mendenhall.** *Ueber ein Differential-Widerstands-Thermometer* (Chem. News **53**, p. 293—294. 1886).

In die etwa 1 mm weite Röhre eines Quecksilberthermometers mit grosser Kugel ist ein etwa 0,08 mm dicker Platindraht geschoben, welcher unten durch die Kugel hindurchgeht. Je nach der mit der Temperatur wechselnden Höhe der den Draht umgebenden Quecksilbersäule ändert sich der Widerstand, wodurch die Temperatur gemessen werden kann.

G. W.

---

83. **H. Moissan.** *Wirkung eines electrischen Stromes auf wasserfreie Fluorwasserstoffsäure* (C. R. **102**, p. 1543—44. 1886).

In einem U förmigen Platinrohr durch einen Strom von 50 Bunsen'schen Elementen electrolysirt, ergab die nach der Vorschrift von Frémy dargestellte Säure bei -50^0 an der

negativen Electrode Wasserstoff, an der positiven ein Gas, welches mit Quecksilber sich völlig zu gelbem Quecksilberfluorür verbindet, aus Wasser Ozon entwickelt, Phosphor unter Entzündung in Fluorüre desselben verwandelt, worin Schwefel sich schnell erhitzt und schmilzt; Chlorkalium Chlor entwickelt und krystallisirtes Silicium unter Bildung von Fluorsilicium verbrennt. Die positive Platiniridiumelectrode wird stark angegriffen, die negative bleibt unverändert. G. W.

---

84. ***H. Moissan.*** *Ueber die Zersetzung der Flusssäure durch einen electrischen Strom* (C. R. **103**, p. 202—205 u. 256—258. 1886).

Flusssäure wird rein und wasserfrei aus flusssaurem Fluorkalium (KFl + HFl) durch Destilliren aus einer Platinretorte dargestellt und in ein durch Methylchlorür gekühltes U-Rohr von Platin gebracht, in welches die Electroden eingesetzt sind. Ganz trockene Flusssäure leitet nicht; bei einem sehr geringen Gehalt an flusssaurem Fluorkalium wird sie durch den Strom einer Säule von 20 grossen Bunsen'schen Elementen in Wasserstoff an der Kathode und ein farbloses Glas, Fluor oder Wasserstoffsuperfluorid zersetzt. In letzterem verbrennt krystallisirtes Silicium schon in der Kälte, Bor etwas schwerer; Arsen, Antimon, Schwefel, Jod verbrennen. Die Metalle werden weniger stark angegriffen; Eisen, Manganpulver brennen unter Funkenerscheinung; Alkohol, Aether, Benzin, Terpentin, Petroleum verbrennen sofort; Kork wird verkohlt.

Ein Gemenge von Ozon mit Flusssäure bringt diese Wirkungen nicht hervor.

Auch kann man das flusssaure Fluorkalium in einer Platinschale schmelzen und zwischen Platindrähten durch den Strom von 10 Bunsen'schen Elementen electrolysiren. Berühren die Drähte einander, so entsteht eine kleine Detonation.

Lässt man das aus Flusssäure gewonnene Gas, nachdem man es zur Beseitigung mitgerissener Flusssäure über kleine in einer Platinröhre enthaltene Stücke von trockenem Fluorkalium geleitet hat, nach Füllung des ganzen Apparates mit

trockener Kohlensäure, auf rothglühendes, in einer Platinröhre befindliches Eisen leiten, welches das Fluor aufnimmt, so zeigt sich beim Auffangen desselben kein Wasserstoff. Auch ist die an der Anode aufgefangene Wasserstoffmenge dem gebildeten Fluoreisen völlig äquivalent. Das Gas ist also in der That Fluor. G. W.

---

85. ***Mc Leod.*** *Ueber die Electrolyse wässeriger Lösungen mit besonderer Beziehung auf die dabei erhaltenen Formen des Sauerstoffs* (Journ. Chem. Soc. **285**, p. 591—609. 1886.

Der Verf. hat in einem U-Rohre zwischen einer Drahtanode und einer Kathode von Platinblech verschieden verdünnte Schwefelsäure analysirt und die Stromdichtigkeit durch Aenderung der Anode und der Stromstärke (ein oder mehrere Drähte, verschieden dicke Drähte, auch Platiniridiumdrähte) geändert. Eine grosse Zahlentabelle enthält die indes nicht unter einem gemeinsamen Gesichtspunkt zusammenfassbaren Resultate. G. W.

---

86. ***A. Irving.*** *Zersetzung von Ammoniak durch Electrolyse* (Chem. News **54**, p. 16. 1886).

In einem Voltameter nach Hofmann wird eine mit $^1/_{10}$ Vol. sehr starker Ammoniaklösung versetzte concentrirte Kochsalzlösung electrolysirt. Durch secundäre Wirkung des Natriums und Chlors (6 Atome) entstehen an den Electroden $3H_2$ und N_2. Der Versuch rührt nach dem Verf. von Hrn. G. Wislicenus her. G. W.

---

87. ***A. Millot.*** *Electrolyse einer ammoniakalischen Lösung mit Kohlenelectroden* (C. R. **103**, p. 153—155. 1886).

Im Anschluss an eine frühere Arbeit (Beibl. **10**, p. 235) zeigt der Verf., dass sich in der betreffenden Lösung ausser Harnstoff auch Ammelid, Biuret und Guanidin vorfindet, von denen sich Harnstoff und Guanidin wahrscheinlich von der Wirkung der nascirenden Kohlensäure auf das Ammoniak unter Wasseraustritt, das Biuret durch die Wirkung desselben

auf das Guanidin und das Ammelid durch ihre Wirkung auf das Ammoniak und Biuret bilden. Cyanursäure fand sich nicht vor. G. W.

---

88. ***Fr. Goppelsröder.*** *Ueber die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hülfe der Electrolyse* (Sep.-Abdr. aus der Zeitschr. Oesterreichs Wollen- und Leinen-Industrie. Reichenberg 1885. 140 pp.).

Der Verf. theilt hier im Zusammenhang seine langjährigen Versuche mit, um sowohl durch die secundär electrolytischen Wirkungen an den Electroden Farbstoffe zu gewinnen, als auch Farbstoffe zu hydrogeniren (z. B. in Leukobasen überzuführen) oder gänzlich zu zerstören. Derselbe spricht ferner über Erscheinungen, welche in Gegenwart der mit Lösungen von Electrolyten getränkten, gebleichten oder gefärbten Textilfasern, Papier u. s. w. beim Durchleiten des galvanischen Stromes an der positiven und an der negativen Electrode stattfinden, sowie zum Schlusse unter anderem auch von der möglichen Anwendung der beschriebenen Reactionen in der chemischen Telegraphie. G. W.

---

89. ***A. de Meritens.*** *Das Eisen und seine Abkömmlinge durch den Strom unoxydirbar gemacht* (Bull. Soc. Int. des électr. 3, p. 231—234. 1886).

In bekannter Weise geschieht dies durch Erzeugung eines Ueberzuges von Fe_3O_4, wodurch das Eisen passiv wird. Der Verf. wendet dabei das Eisen als Anode in Wasser von 70—80° an. Auch auf gerostetem Eisen bildet sich dabei das Eisenoxyd in Oxydoxydul aus. G. W.

---

90. ***G. T. Carruthus,*** *Chaplain of Benares. Die Ursache der Electricität mit Bemerkungen über chemische Aequivalente.* (Benares bei Lazarus & Co. 1886. 26 pp.).

Der Verf. will zeigen, dass alle sogenannten electrischen Wirkungen nur gewöhnliche Resultate infolge der Bildung

und Zersetzung von Wasser sind. Die äquivalenten Gewichte der chemischen Elemente sollen die Mengen sein, welche gleiche Quantitäten von Wasserdampf enthalten. G. W.

---

91. *J. Buchanan. Ein allgemeines Theorem über electrostatische Induction mit einer Anwendung auf die Ursache der Electrisirung durch Reibung* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 416—430. 1886).

Der Verf. berechnet, dass sich im allgemeinen ein in ein electrisches Feld gebrachtes Dielectricum bei Aenderung seiner specifischen Inductionscapacität electrisch ladet. Es wurde das Dielectricum 1) in das Feld gebracht. Arbeit wird durch die electrischen Kräfte geleistet, welche das Dielectricum in das Feld hineinziehen. 2) wurde die Inductionscapacität vermehrt; auch hierbei wird durch die electrischen Kräfte Arbeit geleistet. 3) wurde das Dielectricum entfernt; wobei Arbeit gegen die Kräfte gethan wird. Wären die Arbeiten $1 + 2 = 3$, so würde keine electrische Vertheilung im Dielectricum bestehen, der Verfasser hält aber diese Gleichung nicht für allgemein gültig, indem er die Erscheinung mit dem Einbringen und Herausnehmen von Glas in und aus einem electrischen Felde parallelisirt, wobei es electrolysirt und somit dauernd verändert wird. Dann müsste sich doch auch das Dielectricum dauernd verändern.

Ist h die dauernde Veränderung der scheinbaren Electrisirung des Dielectricums im Verhältniss zur specifischen Inductionscapacität K, π die verhältnissmässige Aenderung der gegen die electrischen Kräfte gethanen Arbeit in Bezug auf dieselbe Variable, V das Potential der ersten Ladung q, C die electrostatische Capacität des Systems, so stellt der Verf. die Gleichung

$$h = -\left(\frac{d\pi}{dV} + V\frac{dC}{dK}\right) = -\left(\frac{d\pi}{dV} - V\frac{d^2\pi}{dV^2}\right)$$

auf. Ist $h = 0$, so ist $\pi = {}^1/_2\, a\, V^2$, wo a eine arbiträre Constante ist. Ebenso folgt $dC/dK = -a$. Damit sich also das Dielectricum nicht electrisirt bei Aenderung der specifischen

Inductionscapacität, muss sich die Capacität der ersteren proportional ändern, bezw. das ganze electrische Feld durch ein electrisch homogenes Dielectricum erfüllt sein.

Es sei nun ein Dielectricum in ein Feld von der Kraft Null gebracht; dann ist in obiger Gleichung $V = 0$, und $h = -(d\pi/dV)_0$, welcher Werth für $V = 0$ gilt und für jedes Medium eine charakteristische Grösse sein soll. Aendert sich dann K und δK, so hat das Dielectricum die Tendenz, sich mit der Quantität Electricität $h\delta K = -\delta K(d\pi/dV)_0$ zu laden. Da dieselbe aber nach allen Richtungen gleich wirkt, tritt keine Electricität auf. Wird das Dielectricum aber mit einem anderen von der Inductionscapacität K_1 in Contact gebracht, so werden sich beide mit den Electricitätsmengen $\pm(\delta K(d\pi/dV)_0 - \delta K_1(d\pi_1/dV)_0)$ laden, wo der Werth π_1 dem zweiten Medium entspricht.

Kerr hatte gefunden, dass durchsichtige Dielectrica unter dem Einfluss electrischer Kräfte doppelt brechend werden, und zwar, wie aus Quincke's Versuchen zu schliessen sein dürfte, nimmt dabei ihr Brechungsindex zum Theil positiv, zum Theil negativ ab oder zu. Mit der Aenderung des Brechungsindex ist jedenfalls eine Aenderung der Dielectricitätsconstante verbunden; dieselbe nimmt für positive Körper (nach Kerr) durch Electrisirung ab, für negative zu.

Bei der Reibung der Körper tritt Wärme auf; dadurch wird bei Flüssigkeiten der Brechungsindex und die specifische Inductionscapacität verändert; dieselben müssten aber durch Reibung positiv electrisch werden, wenn sie nach Kerr positiv sind, und negativ electrisch im entgegengesetzten Fall. Bei festen Körpern wächst die Inductionscapacität beim Erwärmen, sie müssen sich gerade entgegengesetzt verhalten.

Neunzehn Versuche des Verf. an der Dampfelectrisirmaschine mit Wasserdämpfen, denen einmal Dämpfe verschiedener Alkohole, Oele u. s. f. beigemengt waren, und die sich an einer Röhre von Buchsbaumholz rieben, sowie sieben Versuche mit Reibung fester Körper, Harz, Schwefel, Glas an demselben Holz ergaben in einer grösseren Zahl von Fällen eine Uebereinstimmung mit den erwähnten Sätzen, indess zeigen sich doch auch manche Abweichungen. Dasselbe folgt

aus Versuchen von **Faraday** über die Erregung der Electricität in der Dampfelectrisirmaschine bei Beimengung verschiedener Stoffe zum Wasser. G. W.

---

92. ***W. H. Preece und H. R. Kempe.*** *Ueber eine neue Scala für Tangentengalvanometer* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 496—500. 1886).

Auf den aus einem Spiegel geformten Kreis des Instruments werden häufig zwei Scalen, eine in Graden, die andere in Tangenten aufgetragen. Das Instrument kann auch gedreht werden, sodass die Ebene der Windungen 60° mit dem Meridian macht. Es ist dann doppelt so empfindlich. Dann werden ebenfalls zwei Theilungen, für die gewöhnliche und für diese letztere Stellung aufgetragen. G. W.

---

93. ***Wilh. Kohlrausch.*** *Die Verwendung von Spiralfedern in Messinstrumenten und die Genauigkeit der mit Spiralfedern arbeitenden Galvanometer* (Electrotechn. Zeitschr. 7, p. 323—327. 1886).

Die Spiralfedern sind sehr constant; an einer Jolly'schen Federwage änderten sich nach Kundt während mehr als 7 Jahren die Angaben um etwa 0,1 % im Mittel.

Stahlfedern ändern sich bei grösseren Deformationen weniger als Federn von Neusilber, indes ist die Aenderung auch bei letzteren nicht wesentlich; ebensowenig bei sehr häufigen (80000) Spannungen. Temperaturänderungen zwischen 5 und 40° ergaben pro 10° Temperaturerhöhung nur um 0,23 % grössere Angaben bei Stahlfedern, um 0,43 % bei Neusilberfedern.

Man kann die Angaben der Siemens'schen Torsionsgalvanometer als durchaus genügend bis auf 0,3 % constant ansehen. Nur der Glockenmagnet kann sich ändern, was aber auch für das Jahr weniger als 1 % beträgt und durch wiederholte Aichung leicht zu controliren ist (durch Vergleichung mit dem Silbervoltameter bei einem Strom von 0,1 Amp.). Bei dem Siemens'schen Torsionsdynamometer ist die erreichbare Genauigkeit etwa 1 %.

Das Instrument von F. Kohlrausch, bei welchem eine an einer Spiralfeder hängende Eisenröhre in eine Spirale hineingezogen wird, ist fast aperiodisch; die Spiralfedern sind ebenso constant, wie oben erwähnt; nur sind infolge der Coërcitivkraft die Angaben bei aufsteigender Stromstärke kleiner, als bei abnehmender.

Die Fehler können einige Procente betragen. Dieselben werden eliminirt, wenn man vor der Ablesung das Eisenrohr ganz in die Spirale eintaucht, wobei es stärker magnetisch und stets bei abnehmendem Magnetismus beobachtet wird. Um etwaige zu starke, nach Einwirkung eines starken Stromes zurückbleibende Magnetisirung bei continuirlichen Beobachtungen zu vermeiden, kann man das Rohr erst emporheben und dann frisch einsenken. Man kann so bis auf 1°/₀ genau arbeiten.

Um directe Ablesungen der Stromstärke zu haben, ist die Scala an den Enden enger zu theilen, als in der Mitte. Wendet man bifilar gewickelte Spiralen an, so hat man bei Parallelschaltung der Windungsreihen die Angaben der für Hintereinanderschaltung getheilten Scala mit 2 zu multipliciren und kann so das für genaue Messungen günstige Intervall der Einstellungen auf das Doppelte vergrössern.

G. W.

---

94. ***P. H. Ledeboer.*** *Ueber die Messung der Intensität des Magnetfeldes* (Lum. électr. **21**, p. 342—350 u. 385—395. 1886).

Der Verf. betrachtet die zu diesen Messungen verwendeten Methoden, bei schwachen Magnetfeldern, wie dem des Erdmagnetismus, die Methode von Gauss, bei starken die Drehung einer Spirale um eine in ihrer Ebene liegende Axe von 180° nach Weber, und benutzt die letztere zur Messung der Intensität des Magnetfeldes einer Gramme'schen Maschine.

G. W.

---

95. ***E. Obach.*** *Electrischer Druckregulator* (Journ. Soc. Tel. Eng. **14**, p. 339—343. 1885).

Der Apparat besteht im wesentlichen aus einem Heberbarometer, dessen kürzerer Schenkel mit dem Recipienten in Verbindung steht, in welchem der Druck der Luft con-

stant erhalten werden soll, sowie mit einer Luftpumpe. Sobald die Quecksilbersäule im Barometer die gewünschte Stellung einnimmt, wird zwischen derselben und einer Platinspitze der Strom eines Leclanchéelementes geschlossen und durch einen Electromagnet geführt, dessen Anker angezogen wird, welcher eine dünne, vorher zusammengepresste Kautschukröhre öffnet, die nach aussen führt. Sobald genügend Luft durch eine mit einer nicht flüchtigen Flüssigkeit, z. B. Schwefelsäure gefüllten Flasche in den Recipienten eingeströmt ist, wird der Contact geöffnet und die Kautschukröhre wieder geschlossen (vgl. J. Tel. Eng. **9**, p. 124. 1880). Durch Einschaltung eines Condensators werden die Funken zwischen dem Quecksilber und der Platinspitze beseitigt. Neuerdings wird ein Commutator, bestehend aus einer isolirenden Axe, an welcher sich zwei Federn befinden, die bei der Drehung auf Metallplatten schleifen, angebracht, durch welchen bei Eintritt des Contactes mit der Quecksilbersäule in der einen Stellung die vorher geschlossene Kautschukröhre durch Erregung des Electromagnets geöffnet, in der anderen Stellung aber die vorher geöffnete Kautschukröhre durch Abschwächung des Electromagnets geschlossen wird. Zugleich wurde durch einen mit dem electrischen Commutator verbundenen pneumatischen Umschalter (vgl. Beibl. **10**, p. 308) auch die Luftmenge so angeordnet, dass im ersten Fall die etwas zu stark verdünnte, im letzteren die zu sehr verdichtete Luft wiederum auf den gewünschten Druck gebracht ward. G. W.

---

96. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Tragkraft von Electromagneten und die Magnetisirung des Eisens* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 486—496; Electrotechn. Ztschr. **4**, p. 424. 1886).

Ein in der Mitte durchschnittener und an beiden Enden umgebogener Eisenstab wurde in ein langes Solenoid gebracht und dann magnetisirt, ebenso ein mit Spiralen umwundener, in zwei Hälften getheilter Eisenring, von dessen beiden Theilen erst der eine oder beide direct magnetisirt werden konnten. Die Tragkkraft dieser Systeme wurde bestimmt. Bei wachsender Stromstärke stieg zuletzt, wie bekannt, die Tragkraft langsamer als die magnetisirende Kraft, bis die Inten-

sität des Magnetfeldes 250 Einheiten und das getragene Gewicht im ersten Fall 10,8, im zweiten 14 kg pro qcm betrug. Darauf stieg der magnetisirende Strom und das getragene Gewicht in gleichem Verhältnisse, selbst bis das Magnetfeld 1074 Einheiten betrug. Die Zunahme war aber nur gering. (Ist die Anziehung der Spiralen auf die gegenüber liegenden Eisenkerne eliminirt?) G. W.

---

97. ***H. M. Bosanquet.*** *Electromagnete. V. Das Gesetz ähnlicher Electromagnete; Sättigung u. s. f.* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 298—309. 1886).

Der Verf. hat eine Anzahl ähnlich gestalteter, cylindrischer Eisenstäbe, deren Länge 20 mal so gross war, als ihr Durchmesser, von den schwächsten bis zu den stärksten Kräften magnetisirt. Die Versuche betrafen zwei Reihen von Magneten; bei der zweiten waren die Polstücke ebenso dick wie die Stäbe und von 5 mal so grossem Durchmesser. Die Längen variirten von 20 bis 100 cm. Die Versuche wurden für schwächere Kräfte durch Umkehrung der Stäbe unter Einfluss des Erdmagnetismus, für stärkere unter Einfluss einer sie auf der ganzen Länge umgebenden Spirale unter Beobachtung der in einer äquatorialen Rolle inducirten Ströme angestellt. Die Versuche wurden alle mit Umkehrung des Stromes vorgenommen. Schon früher hat er gezeigt (wie neuerdings Shelford Bidwell), dass eine bestimmte Grösse der Magnetisirung nicht bestehen solle, und der Begriff der Sättigung ein Irrthum wäre (Phil. Mag. (5) **17**, p. 525. 1884).

Die Versuche wurden zu dem Zwecke ausgeführt, um das Thomson'sche Gesetz für ähnliche Magnete (vgl. Wied. Electr. 3, p. 383) zu prüfen.

Der magnetische Widerstand für 1 cm der Länge nimmt bei allen Stäben mit wachsender Magnetisirung ab, dann zu und ist für ähnlich gestaltete Stäbe, wie zu erwarten, abgesehen von Unregelmässigkeiten ceteris paribus der gleiche sowohl für Ringe, als für die geraden Stäbe mit Polplatten und ohne dieselben. Der Reihe nach wächst er für diese drei Magnetarten. Die Curven sollen ergeben, dass der mag-

netische Widerstand ϱ irgend eines Stabes als die Summe eines seiner Form entsprechenden Widerstandes und einer Quantität, welche l/μ proportional ist, anzusehen wäre, wo μ die magnetische Permeabilität ist. Danach wäre $\varrho = \text{const.} + 1/\mu$. Die stärkeren Widerstände der geraden Stäbe ergeben sich demnach durch Addition von Constanten, welche ihren Gestalten entsprechen, zu dem der unvollkommenen Permeabilität zuzuschreibenden Widerstand der Ringe. G. W.

---

98. ***Mascart.*** *Ueber die Magnetisirung* (C. R. **102**, p. 992—995. 1886).

Der Verf. untersucht, ob bei der Magnetisirung geschlossener Eisenringe andere Erscheinungen auftreten, als in geraden Cylindern. Die Cylinder wurden in eine 1,2 m lange, 0,03 m weite Spirale gebracht, in der auf mehr als 0,8 m Länge die Scheidungskraft constant ist. Sie ist in ostwestlicher Richtung vor einer Spiegelbussole aufgestellt. Auch wurde mittelst einiger, um die Mitte des Eisenkerns gewickelter Windungen an einem ballistischen Galvanometer der Ausschlag bei Umkehrung der Magnetisirung nach Elimination der Wirkung der Magnetisirungsspirale beobachtet. Die Pole wurden nach der Regel von Coulomb bestimmt. Ist n die Zahl der Windungen der Spirale, J die Stromintensität, die magnetisirende Kraft also $F = 4\pi n_1 J$, N das Volumen der Cylinder, so findet man bei directer Beobachtung des Moments M des Cylinders das Moment der Volumeneinheit für die Kraft Eins (den mittleren Magnetisirungscoëfficienten) $f = M/4\pi n_1 J . V$. Ist ferner S der Querschnitt des Cylinders, A_1 die Intensität der Magnetisirung in seiner Mitte, F_1 die Wirkung des inducirten Magnetismus daselbst, p die Zahl der Windungen der Inductionsspirale, R der Widerstand dieses Kreises, Q die bei Umkehrung des Stromes inducirte Entladung, so ist:

$$Q . R = 2 p S (4\pi A_1 - F_1) = 8 p \pi S \left(A_1 - \frac{F_1}{4\pi}\right).$$

Setzt man:

$$f' = \frac{1}{F}\left(A_1 - \frac{F}{4\pi}\right),$$

so erhält man bei den Beobachtungen stets $f' > f$, welche Werthe bei kurzen Cylindern sehr verschieden sind und sich bei immer längeren Cylindern immer mehr einander nähern. Die grössten Werthe von f und f' entsprechen dabei immer schwächeren Magnetfeldern. Bei sehr langen Cylindern sind die Werthe f und f' dem Coëfficienten k für geschlossene Ringe gleich. Bei Eisenkernen, deren Dimensionsverhältniss λ = Länge / Durchmesser von 40:600 wechselte, wuchs der Maximalwerth von f und f' von 25:190 und 40:220, während die Stärke der Magnetfelder von 200:3 (C.-G.-S.) sank.

Versuche mit sehr kurzen Cylindern aus Eisendrähten ergaben z. B. für:

$\lambda =$	12,3	7,5	5,0	3,3
$f =$	3,40	1,90	1,20	0,73
$f_1 =$	0,13	0,14	0,14	0,14

Bei parallelepipedischen weichen Eisenstäben von 9 cm Länge betrugen die Coëfficienten der mittleren Magnetisirung φ, φ_1, φ_2 in der Richtung der drei Kanten bei dem Verhältniss δ der Querdimensionen:

$\delta =$	1/1	2/1	2/2	3/2
$\varphi =$	2,0	1,34	0,88	0,72
$\varphi_1 =$	0,15	0,22	0,15	0,22
$\varphi_2 =$	—	0,10	—	0,13

Der Coëfficient f_1 nähert sich also bei langen Cylindern dem für geschlossene Ringe zu berechnenden 0,159.

Diese Resultate sind bei den Schwingungen eines Magnets unter Einfluss des Erdmagnetismus H zu beachten, wobei der letztere den Magnet in den verschiedenen Richtungen temporär magnetisirt, sodass zu der ursprünglichen Magnetisirung noch eine gleichgerichtete $(\varphi - \varphi_1) H$ hinzuzufügen ist.

G. W.

---

99. ***C. Decharme.*** ***Ueber die magnetischen Phantome*** (Lum. électr. 8, p. 149—155. 255—260. 308—317. 498—506. 571—576. 1886.

Weitere Darstellungen aller möglichen magnetischen Figuren.

G. W.

---

100. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die durch Magnetisirung hervorgerufenen Längenänderungen der Eisendrähte* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 257—266. 1886).

Der früher vom Verf. benutzte Apparat ist abgeändert worden. Eine Spirale ist aus 876 Windungen von 21,2 mm dickem Kupferdraht in 12 Lagen auf eine Messingröhre mit Buchsbaumfassungen gewunden. Sie ist zwischen letzteren 11,5 cm lang, ausserhalb 5,2 cm, innen 1,9 cm weit. In ihrer Mitte ist die Stärke des Magnetfeldes bei einem Strom von *C* Ampères etwa 92 *C*. In das obere Ende der Röhre ist ein vertical durchbohrter Messingzapfen eingesetzt, durch welchen ein oberhalb einer Messingplatte an einen Balken durch einen Querstift befestigter und etwas auf und nieder zu stellender Messingstab hindurchgeht, an dessen unteren Ende der 100 mm lange Eisendraht befestigt wird. Das untere Ende des letzteren ist an einer verticalen Messingschraube befestigt, welche in einen dem oberen ähnlichen, die Spirale unten schliessenden Messingzapfen eingesetzt ist. Die Schraube trägt unten in einem Bügel eine nach oben gekehrte Schneide, auf welcher ein horizontaler Hebel ruht, welcher sich an seinem einen kürzeren, 10 mm langen Ende gegen eine feste nach unten gekehrte Schneide stützt. Am anderen, 170 mm langen Ende eine nach oben gekehrte Schneide trägt. Letztere greift an dem einen Ende eines 7 mm langen horizontalen, um eine an seinem andern Ende befestigte Axe drehbaren Armes an, welcher dicht hinter der Axe einen verticalen Spiegel trägt, an dem die Längenänderungen des Eisendrahtes mittelst einer 6400 mm entfernten Scala gemessen werden. Ein Haken unten an der Schraube gestattet, die Eisendrähte durch Gewichte zu belasten. Zugleich wirkt die ganze Spirale mittelst des unteren Messingzapfens als Belastung derselben (vgl. die nicht citirte analoge Methode von Righi v. J. 1879. Wied. Electr. **3**, p. 705). Es wurden vier Eisensorten benutzt: gewöhnlicher ausgeglühter Eisendraht von 1,2 mm Durchmesser, ein 5,5 mm breiter und 0,55 mm dicker ausgeglühter Streifen von Holzkohleneisen, ein harter nicht ausgeglühter, 2,6 mm dicker Draht, ein sehr weicher ausgeglühter Eisendraht von 3,25 mm Durchmesser. Diese Drähte wurden mit Gewichten von

3 Pfund (die Spirale mit dem Hebelapparat allein) bis 17 Pfund belastet. Dabei ergab sich:

1) Durch Gewichte gedehnte Drähte verhalten sich im allgemeinen ebenso, wie freie. Bei allmählich wachsender magnetisirender Kraft werden sie, wenn das dehnende Gewicht nicht zu gross ist, erst verlängert, dann contrahiren sie sich selbst bis unter ihre frühere Länge.

2) Die Maximalelongation vermindert sich mit wachsender Belastung; je nach der Eisensorte, wie es scheint, verschieden. Bei sehr kleinem Verhältniss der Belastung zum Querschnitt ist sie verschwindend klein.

3) Die durch eine grössere magnetisirende Kraft hervorgerufene Verkürzung ist bei grösseren Belastungen grösser.

4) Die Maximalelongation und Rückkehr des Drahtes auf seine frühere Länge treten bei grösserer Belastung und bei kleineren magnetisirenden Kräften ein, ebenso auch die Umkehr aus der Elongation in die Zusammenziehung.

5) Die Elongation und Zusammenziehung sind für dünnere Drähte grösser, als für dicke, für weiche grösser, als für harte.

Bezeichnet B die Belastung, J_0 den kleinsten, eine merkliche Verlängerung hervorrufenden Strom, J_m den die Maximalverlängerung erzeugenden, J_x den Strom, wobei das Eisen wieder seine frühere Länge hat, E_m die Maximalelongation, R die Zusammenziehung durch einen Strom von 1,6 Amp. in Scalentheilen, so war z. B. bei dem zweiterwähnten Blechstreifen:

B	J_0	J_m	J_x	E_m	R
3	0,033	0,44	1,30	10	9
7	0,020	0,38	0,99	6	15
10	0,029	0,27	0,77	4	18
1	0,064	0,15	0,53	1	20

Ein Scalentheil entspricht $^1/_{5\,000\,000}$ der Länge des Drahtes.

G. W.

---

101. ***Shelford Bidwell.*** *Ueber die Magnetische Torsion von Eisen- und Nickeldrähten* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 251—255. 1886).

Der Ref. hat zu zeigen versucht, dass die Erklärung von Maxwell und Chrystal, wonach die Torsion eines magnetisirten Eisen- oder Nickeldrahtes durch einen hindurch

geleiteten Strom einer Verlängerung bezw. Verkürzung seiner Fasern zuzuschreiben wäre, sich infolge der Ergebnisse bei Umkehrung der Versuche, bei der Torsion transversal magnetisirter Drähte nicht als primäre Ursache aufrecht erhalten lässt.

Nach früheren Versuchen des Verf. (Beibl. **9**, p. 689 u. **10**, p. 726) dehnt sich ein Eisenstab durch schwächere magnetisirende Kraft und zieht sich durch stärkere zusammen; der Wendepunkt tritt bei belasteten Drähten früher ein. Bei Nickeldrähten fand der Verf. die von Barret für Nickel beobachtete Zusammenziehung für alle magnetisirenden Kräfte bestätigt. Entsprechend beobachtete er, dass ein von einem Strom (1 Ampère) durchflossener Eisendraht (0,7 mm dick, 20 cm lang) beim Magnetisiren in einer umgebenden Magnetisirungsspirale (876 Windungen in 12 Lagen, mit einem Strom von 0,36 bis 3,7 Ampère) durch schwache Ströme sich in einem Sinne, durch starke im entgegengesetzten Sinne tordirt; und dass der Wendepunkt bei belasteten Drähten früher eintritt. Dies lässt sich nach dem Verf. nicht mit der Theorie des Ref. vereinbaren, wohl aber mit der von Maxwell. Die umgekehrten Versuche des Ref. erklärt der Verf. nicht mittelst der letzteren. G. W.

---

102. ***G. Poloni.*** *Ueber den permanenten Magnetismus des Stahls bei verschiedenen Temperaturen. Nachtrag* (N. Cim. (3) **19**, p. 225—232. 1886).

In Betreff der vom Verf. beobachteten Verschiebung der neutralen Linie einzelner Magnetstäbe gegen den Nordpol beim Erhitzen über 180°, gleichviel ob der Nordpol nach oben oder unten lag (vgl. Beibl. **10**, p. 513), erwähnt derselbe, dass die Magnete, welche diese Erscheinung nicht zeigen, wiederholt auf 300° erhitzt waren. G. W.

---

103. ***T. C. Mendenhall.*** *Rückströme in Spiralen* (Science **8**, p. 208. 1886; Amer Assoc. 1886).

Der Verf. will gefunden haben, dass, nachdem ein Strom durch Widerstandsrollen geleitet worden ist, bei kurzer

Schliessung derselben sie nachher noch Stunden lang einen entgegengesetzten Strom liefern. G. W.

---

104. **P. H. Ledeboer.** *Beziehungen zwischen den magnetischen Elementen und dem Selbstinductionscoëfficienten eines Electromagnets* (Lum. électr. **21**, p. 59. 1886).

Der Verf. berechnet die Oberflächendichtigkeit σ der magnetischen Schichten an den Enden eines sehr langen Solenoids von der Länge l und dem Abstand h seiner Windungen, deren Zahl $n = l/h$ ist, aus dem Selbstinductionscoëfficienten L. Ist J der Querschnitt des Solenoids, F die Stärke des Magnetfeldes desselben, i die Stromstärke darin, so ist $F = 4\pi\sigma$, wo $nFS = Li$, also $\sigma = Li/4\pi Sn$ und das Moment $M = 2S\sigma l = Lil/2\pi n$.

Aehnliches gilt für jede beliebige Spirale, sodass dadurch z. B. der Magnetismus des Magnetfeldes einer Dynamomaschine mit geringeren Schwierigkeiten als früher gemessen werden kann.

In dieser Weise stellt der Verf. nach der früher von ihm angegebenen Methode zur Bestimmung des Coëfficienten der Selbstinduction Versuche über die Momente von Spiralen mit und ohne Eisenkern an und findet dabei u. a., dass bei gleichen Dimensionen ein Eisendrahtbündel von 295 g Gewicht, welches die Spirale füllte, dasselbe magnetische Moment wie ein massiver Kern von 431 g hatte, das erstere aber etwa um 5 % schwächere Extraströme erzeugte.

G. W.

---

105. **P. H. Ledeboer.** *Ueber die Bestimmung des Coëfficienten der Selbstinduction* (Lum. électr. **20**, p. 529—538. 1886).

106. — *Studien über das aperiodische Galvanometer von Deprez-d'Arsonval* (ibid. p. 577—589).

107. — *Anwendung des Galvanometers von Deprez und d'Arsonval zur Messung des Selbstinductionscoëfficienten* (ibid. **21**, p. 6—18).

108. — *Beziehung zwischen dem Selbstinductionscoëfficienten und der magnetischen Wirkung eines Electromagneten* (C. R. **102**, p. 1375—77. 1886).

Die Methode ist im wesentlichen eine von Maxwell gegebene mit einer Abänderung von Lord Rayleigh (Wied.

Electr. 4, p. 87—89. 1886), wobei die zu untersuchende, auf sich selbst inducirend wirkende Spirale in den einen Zweig einer Wheatstone'schen Drahtcombination eingefügt wird, die Brückenwiderstände so geordnet werden, dass bei constantem Strom die Ablenkung des Galvanometers in der Brücke Null ist, und dann der Ausschlag desselben beim Oeffnen und Schliessen des Stromes beobachtet wird. Durch Zufügen eines kleinen Widerstandes zu dem die Spirale enthaltenden Zweiges kann man bei Messung des neu erfolgenden constanten Ausschlages die Bestimmung der durch den Brückenzweig gehenden Electricitätsmengen umgehen.

Die Schwierigkeiten bei der Ausführung dieser Methode, welche der Verf. durch Versuche geprüft hat, werden vom Verf. durch Anwendung des aperiodisch gemachten Galvanometers von M. Deprez und d'Arsonval vermieden.

Man bestimmt die Schwingungsdauer T des Rahmens bei geöffnetem Strom, die Ablenkung durch ein Mikroampère und den Widerstand R, für welchen die Schwingungen gerade aperiodisch werden. Dann wird die Wheatstone'sche Brücke so hergestellt, dass der Gesammtwiderstand g des Galvanometerkreises immer der für die Herstellung der Aperiodicität erforderliche ist, und es für einen constanten Strom auf Null steht. Darauf beobachtet man den Ausschlag δ beim Schliessen und Oeffnen des Stromes und zuletzt die die Spirale durchfliessende Stromstärke i.

Der Widerstand R ist durch die Formel:

$$R = \tfrac{1}{2}\pi^3 \alpha^2 \Sigma m r^2 / T^3 i^2$$

gegeben, in welcher α der durch den Strom i gegebene Ausschlag, $\Sigma m r^2$ das Trägheitsmoment, T die Schwingungsdauer ist. Für den hierbei erzielten Fall der eben eintretenden Aperiodicität ist $\delta = \pi \alpha q / T i e$, wo δ der Galvanometerausschlag bei einmaligem Oeffnen oder Schliessen des Stromes, q die dabei hindurchgehende Electricitätsmenge ist. Die Theorie wird durch Versuche belegt.

In der zweiten der oben erwähnten Abhandlungen unterwirft der Verf. das benutzte Galvanometer einer genauen Rechnung und prüft die gefundenen Formeln durch Versuche.

In der letzt erwähnten Abhandlung zeigt der Verf., wie

der Selbstinductionscoëfficient einer mit einem Eisenkern versehenen Spirale allmählich abnimmt, indem sich die Stärke des Magnetfeldes einem Maximum nähert. G. W.

109. *A. B. Basset. Ueber die Induction electrischer Ströme in einer unendlichen, in einem Magnetfeld rotirenden Ebene* (Phil. Mag. (5) 22, p. 140—144. 1886).

Die Arbeit hat nur mathematisches Interesse. G. W.

110. *E. Colardeau. Versuche über die Induction bei der Bewegung* (J. de Phys. (2) 5, p. 218—221. 1886).

Man lässt aus einer Glasflasche durch eine horizontale Röhre, welche sich zu einem flachen Gefäss zwischen den einander sehr nahe gestellten Halbankern eines Electromagnets erweitert und in einer horizontalen oder nach oben gerichteten Spitze endet, Quecksilber ausfliessen. Erregt man den Magnet, so wird der Ausfluss des Quecksilbers verzögert und die Sprungweite des Strahles vermindert. Auch beim Oeffnen des magnetisirenden Stromes zeigt sich die Wirkung des Extrastromes, indem der parabolische nach oben springende Strahl erst sinkt und dann wieder steigt.

Auch wenn man direct einen Quecksilberstrahl zwischen zwei nahe einander gegenüber stehenden Glasplatten ausfliessen lässt, in welchen Oeffnungen zum Einbringen der Halbanker angebracht sind, ändert sich die Gestalt der Parabel zwischen den Platten.

Senkt man bei dem ersterwähnten Versuch zwei Electroden von oben und unten in das Quecksilber, so kann man bei Verbindung desselben mit einem Galvanometer die im Quecksilber erzeugten Inductionsströme nachweisen. Leitet man durch die Electroden einen Strom, so sinkt oder steigt die Parabel bedeutend. G. W.

111. *J. Stössel. Ueber das durch variable Inductionsströme in weichem Eisen inducirte magnetische Moment* (Inaug.-Diss. Zürich 1885. 35 pp.).

Zwei gleiche Spulen *A* mit engen Windungen bilden zusammen mit einem Galvanometer einen Stromkreis. Jede

der Spulen *A* wird von einer Spule *B* umgeben, deren electrodynamisches Potential gegen *A* in beiden Systemen gleich gemacht ist. Aendert sich die Stärke eines Stromes, welcher die beiden hintereinander geschalteten Rollen *B* durchläuft, so werden in den beiden Spulen *A* electromotorische Kräfte inducirt. Dieselben compensiren sich, falls die Spulen *A* entgegengesetzt geschaltet sind. Der Strom, welcher *B* durchfliesst, kommt von der secundären Rolle eines Inductoriums, dessen primäre Rolle ausser den nöthigen Elementen eine Tangentenbussole, sowie die eine Unterbrechungsstelle eines Helmholtz'schen Pendelunterbrechers enthält. Die andere Unterbrechungsstelle des letzteren kann entweder in den Kreis der Spulen *B*, oder auch in denjenigen der Spulen *A* eingeschaltet werden. Bei der ersten Schaltung gelangt auf bekannte Weise der Stromverlauf in *B* zur Untersuchung. Bevor dies geschieht, ist jedoch in eine der Rollen *A* ein Stäbchen von weichem Eisen eingeschoben worden. Der zeitliche Verlauf des in dem letzteren inducirten magnetischen Moments kann, wie leicht ersichtlich ist, dann bei Anwendung der zweiten Schaltung ermittelt werden. Der Verf. findet, dass das in jedem Punkt existirende magnetische Moment, welches von dem variabeln Strom inducirt wird, der momentanen Stromstärke nicht proportional verläuft, wie zu erwarten ist. Insbesondere sind die Maxima beider Grössen zeitlich gegeneinander verschoben, und diese Verschiebung nimmt mit den magnetisirenden Kräften zu. W. Hw.

---

112. ***E. Edlund.*** *Ueber Hrn. Worthington's Bemerkung gegen den Beweis, dass der leere Raum ein Electricitätsleiter sei* (Rep. der Phys. **22**, p. 389—395. 1886).

Die Schlussfolgerung des Hrn. Worthington, dass die Anziehung einer in einer sehr stark evacuirten Röhre befindlichen Metallkugel von einem neben derselben befindlichen electrisirten Leiter, gegen die gute Leitung des Vacuums spricht, wird von Hrn. Edlund bestritten. Ein an einem Draht hängendes Goldblatt in einer Vacuumröhre stellte sich gegen die Wand senkrecht zum Draht bei höheren Drucken, blieb bei etwa 4—0,0167 mm Druck vertical hängen und wurde

bei niederen Drucken wieder gegen die Wand gezogen. Also verhält sich die Luft zwischen 4 und 0,016 mm wie ein Leiter, darüber und darunter wie ein Isolator. Entsprechend steigt und fällt die Intensität der durch ein Inductorium durch eine Vacuumröhre geleiteten Ströme bis etwa zu derselben Grenze; dies soll aber nicht für eine bessere Leitung sprechen, da bei Drucken, die etwas grösser sind, als dem Maximum der Stromstärke entspricht, zwar wohl bei weiterer Entfernung der Electroden voneinander die Intensität abnimmt, dagegen aber bei Drucken, die bedeutend kleiner sind, als dem Maximum entspricht, der Abstand der Electroden keinen Einfluss hat. Danach soll nach Edlund der Widerstand der sehr verdünnten Luft sehr gering sein.

Verbindet man die eine Electrode der Röhre mit dem einen Pol einer Holtz'schen Maschine, die andere mit einem Draht, dessen Ende in einer Metallkugel endet, welche dem anderen Pol genähert ist, und bringt zur Röhre eine ein Galvanometer enthaltende Nebenleitung an, so geht ein Theil der Entladung durch die letztere, ein anderer durch die Röhre unter Funkenbildung. Dann wird der Ausschlag des Galvanometers 30—40 mal grösser, als wenn der Strom direct durch die Galvanometerleitung ohne Nebenschluss durch die Röhre ginge, und zwar ist der Strom im Galvanometer entgegengesetzt gerichtet. Daraus folgert Edlund das Vorhandensein einer electromotorischen Gegenkraft an den Electroden der Röhre. Bei stärkerer Verdünnung wurden die Ausschläge immer kleiner bis zu dem kritischen Druck; nachher wuchsen sie wieder.

Solche electromotorische Gegenkräfte, die nach Edlund auch in gewöhnlicher Luft, wie in den Disjunctionsströmen, auftreten, verhindern eine Bewegung der in der Luft befindlichen electrischen Molecüle zunächst in der Stromesrichtung.

Bei dem Versuch von Worthington würde die das Goldblatt umgebende, gut leitende verdünnte Luft wie eine Metallhülle die Influenz äusserer electrisirter Leiter verhindern, wenn nicht durch eine solche Gegenkraft die Bewegung der electrischen Molecüle von und zur Röhrenwand gehindert würde; es kann somit keine Influenzeinwirkung

durch die Ladung der Gefässwand entstehen, das Goldblatt verhält sich wie ohne die verdünnte Luft.

Die Erklärung von Worthington, dass die durch Influenz zwischen zweien aussen an eine Röhre gelegten, mit dem Inductorium verbundenen Stanniolblätter in ihr erzeugten Lichterscheinungen nicht von Inductionsströmen herrühren, wird durch die Ablenkung derselben durch einen Magnet widerlegt. G. W.

---

113. ***Boudet.*** *Ueber den photographischen Druck im Innern der Condensatoren* (Bull. Soc. Electr. **3**, p. 154—156. 1886).

Auf eine dicke, auf ihrer oberen Schicht mit Stanniol belegte Ebonitplatte wird eine Bromgelatineplatte mit ihrer empfindlichen Seite nach oben gelegt und darauf ein Stempel gesetzt. Wird die Stanniolbelegung und der Stempel mit den Polen einer Holtz'schen Maschine verbunden, so zeigt die photographische Platte nach dem Hervorrufen und Fixiren das Bild des Stempels, sowie eine strahlenförmige Aureole, welche den von dem Rand des Stempels ausgehenden bläulichen Entladungen entspricht. Wird zwischen den Stempel und die Gelatineplatte ein mit Tinte beschriebenes Papier gelegt, so zeichnet sich ebenfalls die Schrift, wenn auch undeutlicher, ab. Das Papier wird dabei mehrfach von Funken durchbohrt. (Hier wäre doch wohl an die Hauchbilder von Karsten u. s. f. zu erinnern.) G. W.

---

114. ***James W. Douglass.*** *Ueber cannelirte Kohlen für Bogenlicht* (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 600. 602. 1886).

Kohlen mit sternförmigem Querschnitt, also mit sechs Cannelirungen, geben ein stetigeres Licht, brennen nicht zu einem Krater aus und können es in einem steileren Winkel aussenden. G. W.

---

115. ***L. Palmieri.*** *Neue Versuche über den Ursprung der atmosphärischen Electricität, welche die früheren in sich einschliessen* (Anhang zur Abhandl. in Bd. **15** der Soc. Ital. delle Sc. dei **40**. Napoli 1886. 24 pp.).

Der Inhalt ist wesentlich historisch. G. W.

---

116. **P. A. Müller.** *Ueber den electromotorischen Unterschied und die Polarisation der Electroden der Telegraphenlinien* (Bull. de St. Petersb. **30**, p. 531—562. 1886).

Die Metallplaten wurden in nassen Sand oder Lehm eingesetzt und durch den Strom von 4 Daniell'schen Elementen polarisirt. Ihre Dimensionen betrugen für Blei, Gusseisen, Zink, schwarzes Eisenblech, Kupfer, verzinntes Eisen, versilbertes Messing 130:100 cm, für Platin 180:200, für Kohle 137:200 cm. Die Polarisationen derselben stiegen von 0,229, für Blei und 0,250 für Gusseisen bis mehr als 1 Volt für die übrigen Substanzen. Danach sind die ersten beiden Metalle am besten als Erdplatten zu verwenden, namentlich solche aus Gusseisen, da diese ausserdem noch eine sehr constante Potentialdifferenz besitzen. Für kürzere Erdleitungen (1 km) ist die Potentialdifferenz der Erde an ruhigen Tagen sehr wahrscheinlich gegen die der Erdplatten im allgemeinen verschwindend klein; jedenfalls aber höchstens von der Ordnung dieser letzteren. G. W.

---

117. **Th. Häbler.** *Zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus* (Inaug.-Diss. Jena 1884. 31 pp.).

Zur Bestimmung der Horizontalintensität des Erdmagnetismus existirt ein veraltetes Verfahren von Poisson, bei welchem den Ablenkungsbeobachtungen bei der Gauss'schen Methode Beobachtungen von Schwingungsdauern entsprechen. Es wird nämlich M/H dadurch gewonnen, dass man die Schwingungsdauer eines Hülfsmagnets einmal unter dem Einfluss des Erdmagnetismus allein, dann unter gleichzeitiger Einwirkung des Hauptmagnets, welcher zur Ermittelung von MH dient, bestimmt. Der Verf. rechnet dies Verfahren durch und betrachtet insbesondere den bei demselben sehr geringen Einfluss der magnetischen Induction durch die Erde. W. Hw.

---

118. **O. Lohse.** *Ueber Stellarphotographie* (Astron. Nachr. **115**, p. 1—14. 1886).

Nach einleitenden Bemerkungen über die Aufgaben der Stellarphotographie gibt der Verf. Näheres über seine zum

Theil schon an andoren Stellen mitgetheilten (Astron. Nachr. Nr. 2650) Methoden der Beobachtung und den Bericht über die photographische Aufnahme von neun Sternhaufen.

An der Hand der getreuen Reproduction des Sternhaufens Nr. 1295 des Gen. Kat. zeigt er, dass die Aufzeichnungen der Photographie bis an die Grenze des dem bewaffneten Auge unmittelbar Wahrnehmbaren reichen. Fälle einer Incongruenz von photochemischer Wirkung und optischem Verhalten verdienen besondere Aufmerksamkeit. Bemerkenswerth ist die Verwendung des Hauptrohres statt des Suchers, wie bisher geschehen, zur Pointirung des Instruments vermittelst eines excentrisch angebrachten Oculars, sowie die Einstellung des Pointirungssternes an einem nachleuchtenden Phosphorescenz-Ringmikrometer. Zur Controlle eventueller Deformationen der verwendeten Gelatineschichten diente ein Coordinatennetz, auf denselben entworfen und gleichzeitig mit dem Bilde entwickelt. Die Verwendung orthochromatischer Platten erwies sich in verschiedener Hinsicht von Bedeutung. Eb.

---

119. ***N. C. Dunér.*** *Ueber die Sterne mit Spectren der dritten Klasse* (Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. **21**, Nr. 2. 137 pp. 1884).

In dieser Arbeit ist ein vollständiger Katalog aller bemerkenswerthen Objecte des dritten Vogel'schen Fixsterntypus gegeben mit Beibringung der sämmtlichen diesbezüglichen Literatur, sowie eines ausgedehnten eigenen Beobachtungsmaterials. 297 Sterne der Klasse III, a (dunkle Banden nach dem Violett hin scharf begrenzt, nach dem Roth hin abschattirt) und 55 der Klasse III, b (Absorptionsbanden, die am rothen Ende am intensivsten sind und sich gegen das Violett hin allmählich aufhellen) werden hier nach ihrer Rectascension geordnet aufgeführt. Es folgt eine sehr genaue Bestimmung der Wellenlängen für die einzelnen den beiden Abtheilungen eigenthümlichen Banden. Bei den Banden des Typus III, a ist noch keine Identificirung mit irdischen Stoffen möglich geworden; merkwürdig ist, dass sie fast sämmtlich genau an einer starken Metalllinie enden. Die Banden des Typus III, b sind mit den Banden der Kohlenwasserstoffe identisch.

Wenn sich auch aus einigen seltsamen Abweichungen gegen frühere Beobachtungen vorläufig noch nicht auf reelle Veränderungen in dem Aussehen der Spectra dieser Klasse mit Sicherheit schliessen lässt, so wird doch die hier gegebene Zusammenstellung eine wichtige Grundlage für die Folgezeit abgeben. Eb.

---

120. *G. Spörer. Ueber die physikalische Beschaffenheit der Sonne* (Vierteljahrschr. der Astron. Ges. **20**, Heft 4. 1885).

Die Beweise, die man dafür beizubringen pflegte, dass die Kerne der Sonnenflecke beträchtlich unter der Sonnenoberfläche vertieft seien, können nicht als stichhaltig angesehen werden. Denn das Wilson'sche Phänomen, die excentrische Kernstellung regelmässig behofter Flecken bei ihrer Annäherung an den Sonnenrand, auf welches man sich hauptsächlich stützte, ist nach des Verfassers langjährigen Beobachtungen durchaus anders aufzufassen, als dies gewöhnlich geschieht. Man schliesst nämlich gewöhnlich, und zwar auf Grund jener Annahme einer Vertiefung, dass bei grosser Annäherung eines Fleckes zuerst sein Kern verdeckt würde und nur ein Hofstreifen übrig bliebe. Dies stimmt durchaus nicht mit den Thatsachen überein, vielmehr verschwindet erst der innere (der Mitte der Sonnenscheibe zugewandte Hofstreifen), dann auch der äussere, und zuletzt bleibt nur der Kernstreifen mit nördlichen und südlichem Hofstreifen übrig; ausserdem werden die Flecken nahe dem Rande überaus matt. Diese letztere Erscheinung, sowie die andere, welche man gewöhnlich als Stütze der alten Ansicht anführt, dass aus Fleckengruppen, die sich dem Rande nähern, manche Flecke, und zwar zuerst die kleineren verschwinden, erklärt sich aus dem Umstande, dass um die Flecke herum helle Fackelflächen liegen, über denen heisse Gasströme aufsteigen, durch welche hindurch wir die gegen den Rand ziehenden Flecken sehen. Ebenso sind die Berechnungen einer grösseren Tiefenparallaxe aus Abweichungen im Gange der heliographischen Längen der Flecke nicht stichhaltig; überhaupt kann man hier nie den Einfluss der Refraction der Sonnenatmosphäre und der Parallaxe, die in gleichem Sinne wirken, trennen. Aus einer zehnjährigen Beobachtungsreihe ergab sich, wenn die

ganze Wirkung allein der Refraction der Sonnenatmosphäre zugeschrieben wird, für diese ein Brechungsexponent = 1,0021; dagegen, wenn der ganze Betrag ohne Rücksicht auf Refraction für Vertiefung angerechnet wird, nur eine durchschnittliche Tiefe von 2″ oder ca. 200 geogr. Meilen. Neuere Untersuchungen geben fast dieselben Werthe, doch wurden auch viele Flecke gefunden, für welche die Beobachtungsreihen entschieden keine Vertiefung ergeben.

Nach dem Verfasser entstehen die Fackeln durch heissere Strömungen aus dem Inneren des Sonnenkörpers heraus, die Flecke dagegen durch abwärts gerichtete kältere atmosphärische Strömungen, welche sich uns als flächenhafte Gebilde auf die Oberfläche der Sonne projicirt darstellen müssen. Er stützt sich dabei auf Discussionen der von ihm aufgestellten Rotationsformel. Die abwärts gerichteten Strömungen divergiren unten nach aussen und bringen das hervor, was man „Zungen" nennt. Das Auftreten der grossen „flammigen" Protuberanzen ist als eine Steigerung der aufsteigenden Gasströme zu betrachten, die dann eintritt, wenn Auftrieb der erhitzten Gasmassen und stärkeres Zuströmen aus dem Inneren zusammenwirken. Eb.

---

121. ***Fr. Wolf.*** *Die Bestimmung der Sonnenparallaxe mittelst der Vorübergänge der Venus vor der Sonnenscheibe* (Metz, Lang, 1885. 55 pp.).

Der Verf. gibt eine elementare Behandlung der hauptsächlichsten in Betracht kommenden Aufgaben. Indem er von den einfachsten Formeln der sphärischen Astronomie ausgeht, gelangt er zur Bestimmung der Zeiten der frühesten und spätesten Ein- und Austritte, der Lage der Erdorte, für welche die Ränderberührung zuerst und zuletzt stattfindet, sowie zur Lösung anderer sich hieran anknüpfender Aufgaben. Auf die in der Praxis stets angewandte Methode der Bedingungsgleichungen und Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate geht der Verf. nur kurz näher ein. Einige noch nicht zur Behandlung gekommene Fragen sollen in der in Aussicht gestellten Fortsetzung ihre Erledigung finden. Eb.

1886. **BEIBLÄTTER** № 12.

ZU DEN

ANNALEN DER PHYSIK UND CHEMIE.

BAND X.

---

1. ***G. F. Fitzgerald.* *Einige Methoden zur Bestimmung von Gasdichten*** (Proc. Dublin Soc (N. S.) **4**, p. 481—485. 1886).

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Gasen empfiehlt der Verf., wenn keine grosse Genauigkeit erforderlich ist, die Schwingungsdauer eines in dem betreffenden Gase bifilar aufgehängten, geschlossenen Ballons von dünnem Glas zu ermitteln. Beobachtungen an Luft unter verschiedenem Druck sollen zur empirischen Graduirung dienen.

Eine zweite Methode besteht darin, Wägungen eines Ballons in den verschiedenen Gasen vorzunehmen. Zu diesem Zweck dient eine kleine, ganz aus Glas construirte Wage, welche sich im Inneren einer 4 cm hohen und 3 cm weiten, zur Aufnahme des Gases dienenden Glasröhre befindet. Die Ablenkungen werden mit Spiegel und Scala beobachtet.

W. Hw.

---

2. ***Th. Carnelley.* *Vorschläge, um die Ursache des periodischen Gesetzes und die Natur der chemischen Elemente zu erklären*** (Chem. News **53**, 1886. 15 pp. Sep.).

Wie die Eigenschaften der Elemente und ihrer Verbindungen eine periodische Function ihrer Atomgewichte sind, so ist dies auch bei den Kohlenstoffradicalen der Fall. Um die Art der Anordnung dieser bei diesen Vergleichungen zu charakterisiren, stellen wir nebeneinander zwei Reihen der Elemente und der Radicale.

Gruppen	I	II	III	IV	V	VI	VII
Reihen	Monaden	Dyaden	Triaden	Tetraden	Triaden (Pentaden)	Dyaden (Hexaden)	Monaden (Heptaden)
3	K	Ca	Se	Ti	V	Cr	Mn
4	Cu	Zn	Ga	EkSi	As	Se	Br
3	C_3H_7	C_3H_6	C_3H_5	C_3H_4	C_3H_3	C_3H_2	C_3H_1
4	C_4H_9	C_4H_8	C_4H_7	C_4H_6	C_4H_5	C_4H_4	C_4H_3

Aus den Aehnlichkeiten und Unähnlichkeiten der Abhängigkeit der Eigenschaften von Elementverbindungen und Kohlenwasserstoffverbindungen von dem Atomgewicht, wie sie bei einer solchen Anordnung entgegentreten, schliesst nun der Verf.:

Die Elemente sind im grossen und ganzen analog den Kohlenwasserstoffradicalen constituirt. Die Elemente sind nicht Elemente im strengen Sinne des Wortes, sondern bauen sich aus zum wenigsten zwei einfachen Elementen A und B auf.

Als primäre Elemente betrachtet Carnelley Kohlenstoff und Wasserstoff für die organischen Radicale, für die Elemente selbst ein primäres vierwerthiges Element Kohlenstoff mit dem Atomgewicht 12 und ein zweites zweiwerthiges Element mit dem Atomgewicht −2 (sic!).

Unter dieser Annahme lassen sich Combinationen $A_n B_m$ finden, deren Eigenschaften denen der Elemente zum Theil genügen. Für das Element mit dem Atomgewicht −2 nimmt der Verf. den Lichtäther an. Wegen der Details ist auf das Original zu verweisen. E. W.

---

3. **D. Mendelejeff.** *Ueber die nach den Veränderungen des specifischen Gewichtes beurtheilte chemische Association der Schwefelsäure mit Wasser. (Uebersetzt von L. Jawein)* (Chem. Ber. **19**, p. 379—389. 1886).

Verf. gibt zunächst eine aus früheren (Marignac, Kremers, Ostwald u. a.) und eigenen Bestimmungen erhaltene abgekürzte Tabelle über das mittlere specifische Gewicht s bei 0°, verglichen mit Wasser bei 4°, im luftleeren Raume, indem die Zusammensetzung der Lösungen durch $H_2SO_4 . m H_2O$ ausgedrückt ist.

m	s	m	s	m	s
= 400	= 1,0099	= 12,5	= 1,2345	= 1	= 1,7943
200	1,0192	10	1,2760	0,5	1,8435
100	1,0372	5	1,4314	0	1,8528
50	1,0716	2,5	1,6102	−0,2	1,9075
25	1,1336	2	1,6655	−0,4	1,9793

Da der Ausdehnungsmodulus k (vgl. Beibl. 8, p. 477) beim Wasser mit der Temperatur (z) stark zunimmt, bei der con-

centrirten Schwefelsäure dagegen abnimmt, so musste innerhalb enger Grenzen (20°) k nach der Formel $k = ds/s_0 dt$ berechnet werden. Die Gesammtheit der gesammelten Beobachtungen (hauptsächlich der von Kremers und Marignac) ergab die in einer Abbildung gezeichneten Curven für 10° und 90°. Die folgende Tabelle gibt einen verkürzten Auszug:

	$z =$ 10°	30°	50°	70°	90°
H_2O $-10000\,k$ =	0,85	3,0	4,5	5,8	6,6
m = 100	2,25	3,8	4,7	5,7	6,3
25	4,76	5,0	5,3	5,6	6,0
12,5	5,7	5,7	5,6	5,6	5,7
6	5,6	5,6	5,4	5,3	5,2
2	5,8	5,6	5,4	5,3	5,2
1	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5
0	5,61	5,3	—	—	—

Gestützt auf diese Zahlen weist der Verf. nach, dass die von Ure, Grosshans und Thomsen gegebenen Formeln nicht im Stande sind, die Dichten der Lösungen in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung auszudrücken. Da bei Bildung von Lösungen aus Molecülen der Körper verschiedene chemische Verbindungen entstehen und zwischen den Molecülen vielseitige chemische Einwirkungen stattfinden, folgert Verf. 1) dass die Einfachheit eines mechanischen Processes, der leicht eine algebraische Verallgemeinerung zulässt, für Lösungen, die als ein Mittel erscheinen, in welchem eine Menge chemische Processe vor sich gehen, nicht zu erwarten ist, und 2) dass wenn die Wechselwirkung zweier Körper ihr Maximum erreicht, die Lösung die Zusammensetzung hat $M_m N_n$, wo m und n ganze Zahlen sind. Diese Molecüle $M_m N_n$ sind als dynamische Einheiten aufzufassen.

In einem besonderen Werke (in russischer Sprache) über die Correlation der specifischen Gewichte von Lösungen mit deren Zusammensetzung soll der Satz 1) behandelt werden; die Bestätigung von These 2) ergibt sich hier im Folgenden.

Da die Molecüle einer jeden Art in ihrer Bildung und chemischen Einwirkung durch die Gesetze der multiplen

Proportionen bestimmt werden, so werden sich auf der die Eigenschaften der Lösungen in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung ausdrückenden Curve „besondere Punkte“ finden, die geometrisch zu bestimmen sein werden. Solche sind für die Schwefelsäure:

1) H_2SO_4: k erreicht das Minimum und fällt mit der Temperatur, d. h. $dk/dt < 0$, $p/(s-s_0)$ erreicht das Maximum ds/dp = Unterbrechung der Continuität (p = Gewichtsprocente, s = specifisches Gewicht der Lösung, s_0 = specifisches Gewicht des Wassers).

2) H_4SO_5: k erreicht das Maximum und fällt mit der Zunahme der Temperatur, $dk/dt < 0$, $p/(s-s_0)$ = Minimum.

3) H_6SO_6: ds/dp = Maximum, C = Maximum (C = Contraction auf 100 Volume).

4) Bei ungefähr $2H_2SO_4 . 25H_2O$: ($p = 30{,}34\,\%$) k ist constant ($dk/dt = 0$).

5) Bei ungefähr $H_2SO_4 . 100H_2O$: ($p = 5{,}16$) (dann ist $dk/dt > 0$ wie beim Wasser) $p/(s-s_0)$ = Maximum, ds/dp = Minimum.

Verf. fügt noch hinzu, dass anzunehmen sei, dass in jeder Lösung eine Association verschiedener Molecüle vorhanden sei, ähnlich wie in H_2SO_4 eine gewisse Menge freier Molecüle SO_3 sich finde. Aus der Dissociation eines Theiles der H_2SO_4 in SO_3 und H_2O erkläre sich, dass deren specifisches Gewicht kleiner ist, als das ihrer Lösungen, wenn diese geringe Mengen (bis zu $2^1/_2\,\%$) Wasser enthalten.

W. Br.

---

4. *Miss E. M. Farrer und S. U. Pickering. Hydratation von Salzen* (Chem. News 53, p. 279. 1886).

Die Verf. wenden sich gegen die Anschauung, dass das unter 100° weggehende, gewöhnlich als Krystallwasser bezeichnete Wasser sich durchweg wesentlich anders verhalte, als das bei höheren Temperaturen entweichende. Viele Salze behalten noch etwas Wasser, selbst wenn sie zur beginnenden Zersetzung erhitzt werden, so $MnCl_2\,4H_2O$, das auf 200 bis 230° erhitzt, immer noch ca. 2,5 % H_2O enthielt, obgleich schon etwas Chlorwasserstoff entwichen war. Um diese auch bei anderen Salzen beobachtete Erscheinung zu erklären, kann

man entweder annehmen, dass die Gruppe H_2 und O nicht direct, sondern durch die Residuumvalenzen (Chem. Soc. Abst. of Proceedings 1885, p. 127) der Gruppe $MnCl_2$ zusammengehalten werde, oder dass die sich bei der Dissociation von $MnCl_2H_2O$ abscheidenden Gruppen $MnCl_2$ und H_2O im status nascendi anders beschaffen sind, als in dem gewöhnlichen.

E. W.

---

5. ***H. W. Bakhuis Roozeboom. Dissociation von NH_4Br3NH_3 im festen und flüssigen Zustand*** (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas 4, p. 361—378. 1885).

Die Zahl der Flüssigkeiten, die in ein Gas und einen festen Körper zerfallen, ist sehr klein, JCl, Se_2Cl_2, Se_2Br_2, die Verbindungen von SO_2 mit dem Kampfer und die der Ammoniaksalze mit dem Ammoniak. Der Verf. hat nun untersucht $NH_4Br.3NH_3$ (wir wollen es *B* nennen), das in NH_3 und das feste $NH_4Br.NH_3$ (Körper *A*) zerfällt.

$NH_4Br.3NH_3$ schmilzt bei +8,7° (nach Troost +6°). Löst man in *B* den Körper *A*, so sinkt der Schmelzpunkt, aber nur bis zu 6,6°, und das tritt ein, sobald die Zusammensetzung $NH_4Br.2,63NH_3$ geworden ist.

Der Verfasser hat nun die Dissociationsspannungen beobachet für die Flüssigkeiten. *p* ist die Anzahl der Ammoniakmolecüle auf NH_4Br; *t* ist die Temperatur, bei der der feste Körper *A* sich ausscheidet.

Tensionen der Flüssigkeiten.

p	−10°	0°	10°	15°	*t*
3,04	500 mm	811	1253	1538	—
2,86	436 „	716	1121	1386	< −10°
2,68	408 „	637	999	—	0
2,50	—	—	945	1134	19
2,41	408 „	636	945	1135	29
2,04	408 „	634	942	1130	> 30

Die Zahlen zeigen, dass bei jeder Temperatur von einer bestimmten Concentration an NH_3 an die Tension constant bleibt.

Tensionen im festen Zustand.

p	−10°	0°	5°	7°	Tension beim Schmelzpunkt	Schmelzpunkt
2,95	—	579	820	1010	1099	7,5°
2,86	312 mm	578	—	967	992	7,2
2,77	—	577	—	—	918	6,8
2,68	318 „	575	—	—	844	6,2
2,59	—	575	763	—	796	5,5
2,41	312 „	577	770	—	794	5,5
2,04	314 „	578	769	—	795	5,5

In der folgenden Tabelle sind die Tensionen von $NH_4Br.3NH_3$ (fest und flüssig) angegeben, sowie die constanten Tensionen für jede Temperatur.

Temperatur	−21°	−18°	−15°	−10°	−5°	0°	3°
Fest	162 mm	185 mm	227 mm	313 mm	427 mm	577 mm	688 mm
Flüssig	—	—	—	485 „	620 „	787 „	—
Const. Tension	—	—	—	405 „	512 „	635 „	—

Temperatur	5°	5,5°	7,6°	10°	15°	20°	25°
Fest	770 mm	795 mm	1100 mm	—	—	—	—
Flüssig	985 „	—	1100 „	1220 mm	1500 mm	—	—
Const. Tension	780 „	795 „	—	942 „	1132 „	1350	1590 mm

Nach diesen Versuchen existirt in der That eine Flüssigkeit mit einer constanten Tension; doch hat dies nicht denselben Grund wie bei der Dissociation einer festen Verbindung. In dem Moment nämlich, wo sie auftritt, scheidet sich auch der feste Körper $NH_4Br.NH_3$ ab, und in dem Maasse, als er sich abscheidet, wird frisches Ammoniak frei, das die durch Evacuation verminderte Tension wieder erhöht.

Daraus schliesst der Verf. für die dissociirten Flüssigkeiten:

1) Die constante Tension tritt nur auf, wenn sich ein heterogenes System gebildet hat. 2) Diese constante Tension beweist nichts dafür, dass diese Flüssigkeit eine bestimmte Verbindung ist. 3) Man kann aus ihr nicht entscheiden, ob die Flüssigkeit ein Gemisch zweier bestimmter Verbindungen ist. 4) Die variable Tension aller homogenen Flüssigkeiten begünstigt die Ansicht, dass die in diesen Flüssigkeiten enthaltenen Gasmolecüle gleichmässig vertheilt sind. E. W.

6. **C. Scheibler.** *Ueber das Verhalten der alkalischen Erden und deren Hydrate gegen trockene Kohlensäure* (Chem. Ber. **19**, p. 1973—82. 1886).

Der Verf. gelangt zu folgenden, für die chemische Affinitätslehre interessanten Resultaten:

Wasserfreie Kohlensäure verbindet sich nicht mit den ätzenden wasserfreien Oxyden der alkalischen Erdmetalle und ebensowenig mit den Monohydraten derselben, sowie auch nicht mit dem einfach gewässerten Baryummonohydrat $Ba(OH)_2$ 1 aq.

Erhitzt man Hydrate, die mehr Wasser, wie $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$ und $Ba(OH)_2$ + aq, enthalten, im CO_2-Strom, so entweicht der Ueberschuss infolge der Wärme, dabei entsteht feuchte Kohlensäure, die nun in Reaction mit den Hydraten tritt. E. W.

---

7. **C. Neumann.** *Ueber eine einfache Methode zur Begründung des Princips der virtuellen Verrückungen* (Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1886, p. 70—74).

Es wird hier von dem Gedanken Gebrauch gemacht, dass, wenn n Punkte $m_1 (x_1, y_1, z_1) \ldots m_n (x_n, y_n, z_n)$ einer Bedingung $f(x_1, y_1, z_1 \ldots x_n, y_n, z_n) = 0$ genügen und unter dem Einfluss der Kräfte $P_1 \ldots P_n$ im Gleichgewichte sein sollen, dieses Gleichgewicht erst recht fortbestehen müsse, wenn weitere beschränkende Bedingungen eingeführt werden, wie z. B. die Voraussetzung, es mögen eine gewisse Anzahl der Punkte als fest angenommen werden. Derselbe führt in neuer Entwickelung zu dem bekannten Theorem, aus welchem das Princip der virtuellen Verrückungen herausgeschält werden kann:

Befinden sich die einer gegebenen Bedingung $f(x_1, y_1, z_1 \ldots x_n, y_n, z_n) = 0$ unterworfenen n Massenpunkte $m_h (x_h, y_h, z_h)$ unter dem Einfluss irgend welcher Kräfte $P_h (X_h, Y_h, Z_h)$ im Gleichgewicht, so müssen diese Kräfte nothwendigerweise Werthe besitzen von folgender Gestalt:

$$X_h = \lambda \cdot \frac{\partial f}{\partial x_h}, \qquad Y_h = \lambda \cdot \frac{\partial f}{\partial y_h}, \qquad Z_h = \lambda \cdot \frac{\partial f}{\partial z_h} \quad (h = , 12 \ldots n),$$

wo λ einen unbekannten Factor darstellt, der aber keinen

bestimmten Werth zu besitzen braucht, sondern im Gegentheil jeden beliebigen Werth besitzen darf.

Hieran reihen sich zwei Sätze specieller Art, betreffend das Gleichgewicht von drei und vier Massenpunkten:

Sind drei Punkte m_1, m_2, m_3 der Bedingung unterworfen, dass der Flächeninhalt des von ihnen gebildeten Dreiecks constant bleiben soll, und befinden sich diese drei Punkte unter dem Einfluss irgend welcher Kräfte P_1, P_2, P_3 im Gleichgewicht, so werden P_1, P_2, P_3 in die Ebene des genannten Dreiecks fallen, senkrecht stehen zu den gegenüberliegenden Seiten und proportional sein den Längen dieser Seiten. — Sind vier Punkte m_1, m_2, m_3, m_4 der Bedingung unterworfen, dass das Volumen des von ihnen gebildeten Tetraëders constant bleiben soll, und befinden sich diese Punkte unter dem Einfluss irgend welcher Kräfte P_1, P_2, P_3, P_4 im Gleichgewicht, so werden P_1, P_2, P_3, P_4 senkrecht stehen zu den gegenüberliegenden Tetraëderflächen und mit der Grösse dieser Flächen proportional sein. W. F.

---

8. *G. Rung. Der pneumatische Rotationsindicator* (Ztschr. f. Instrumentenk. 6, p. 201—206. 1886).

Das Instrument beruht auf der Thatsache, dass, wenn ein am einen Ende verschlossenes gerades Rohr um eine durch dieses gehende Axe rotirt, infolge der Centrifugalkraft eine Druckverminderung eintritt. E. W.

---

9. *K. Von der Mühll. Ueber die Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in Gefässen, nach J. R. Merian bearbeitet* (Math. Ann. 27, p. 575—600. 1886).

Die kleinen Bewegungen tropfbarer Flüssigkeiten in Gefässen von endlicher Tiefe sind zuerst im Jahre 1828 in einer wenig bekannt gewordenen Abhandlung von Merian untersucht worden. Im Hinblick auf die Wichtigkeit der dabei erhaltenen Resultate, namentlich für die neuerdings in den Vordergrund des Interesses getretenen „Seiches“ des Genfer Sees, gibt die vorliegende Abhandlung den wesentlichen Inhalt jener in völlig umgearbeiteter, dem heutigen Standpunkt entsprechender Form wieder.

Eine Bewegung einer Flüssigkeit, welche in einem Gefäss mit festen Wänden und offener Oberfläche der Schwere ausgesetzt ist, kann hervorgerufen werden, entweder, indem die Oberfläche von ihrer Gleichgewichtsform abweichend gemacht wird, oder indem Stösse auf sie ausgeübt werden, sodass die Theilchen bestimmte Anfangsgeschwindigkeiten erhalten. Als Ausgangspunkt für die Rechnung dienen die Gleichungen, welche gelten, wenn sowohl die Kräfte, als auch die Geschwindigkeiten ein Potential haben, sowie eine Reihe von Grenzbedingungen; nämlich eine für die feste Wandung, zwei für die freie Oberfläche und zwei für den Anfangspunkt der Zeit. Diese Gleichungen kann man leicht so umformen, dass man zunächst das Geschwindigkeitspotential φ finden und aus diesem dann den Druck p ableiten kann. Wesentlich vereinfacht wird das Problem durch die Annahme sehr kleiner Geschwindigkeiten. Es bestimmt sich dann φ als Lösung von fünf Gleichungen, und aus φ ergibt sich ausser p auch die Oberflächenordinate z. Auch lässt sich beweisen, erstens, dass es nur eine einzige Lösung φ gibt, und zweitens, dass z der Bedingung eines unveränderten Flüssigkeitsvolumens entspricht. Schliesslich können durch φ auch die Bewegungen der einzelnen Flüssigkeitstheilchen ausgedrückt werden.

Im weiteren wird zunächst eine particuläre Lösung der Gleichung gesucht, von der Form eines Productes einer Zeitfunction in eine Raumfunction. Beide Functionen lassen sich angeben, und damit ist das Problem so weit geführt, als es sich ohne Wahl einer bestimmten Gefässform führen lässt.

Hat das Gefäss die Form eines geraden Prismas oder Cylinders mit horizontalem Boden und verticalen Seitenwänden, so kann man die erwähnte Raumfunction wieder in zwei Factoren zerlegen, deren einer nur von der verticalen Coordinate z, deren anderer nur von x und y abhängig ist. Ersterer ergibt sich als Exponentialfunction, der letztere bestimmt sich aus einer bekannten, von H. Weber (Math. Ann. 1, p. 1—36. 1869) sehr ausführlich behandelten Differentialgleichung. Als weitere Specialisirung wird der Boden des Gefässes rechteckig und das Geschwindigkeitspotential als

von y unabhängig angenommen, sodass die Theilchen sich parallel der xz-Ebene bewegen. Da die beiden eingangs genannten Erregungsweisen ganz ähnliche Bewegungen erzeugen (nur mit verändertem Anfangspunkt der Zeit), so genügt es, eine derselben herauszugreifen, z. B. die von der Gleichgewichtsform abweichende Form der anfänglichen Oberfläche. Ist diese Abweichung eine einfach trigonometrische, so erhält man eine einfache Schwingung. Die Schwingungsdauer ist von der Amplitude ganz unabhängig, wird aber um so grösser, je länger das Gefäss, und je kleiner die Tiefe desselben ist. Ist das Verhältniss der Tiefe zur Länge sehr klein, so wird die Schwingungsdauer der Länge direct, der Quadratwurzel aus der Tiefe umgekehrt proportional sein, eine Beziehung, welche Forel bei den Seiches in sehr guter Weise bestätigt gefunden hat. Die Amplitude der Schwingungen ist ferner unabhängig von der Tiefe; dagegen nimmt die Geschwindigkeit der Hebung und Senkung mit der Tiefe des Gefässes ab. Die einzelnen Theilchen bewegen sich auf sehr kurzen Strecken von krummen Linien, die sich mit der Zeit nicht ändern, hin und her; die Gleichung dieser Curven wird aufgestellt. Im allgemeinen Falle lässt sich die Bewegung als eine Summe einfacher Schwingungen auffassen; sie ist aber dann nicht mehr periodisch, weil die Perioden der einzelnen einfachen Schwingungen nicht in rationalen Verhältnissen miteinander stehen. Doch kann der Fall eintreten, dass die Verhältnisse sich rationalen Werthen nähern, und dann wird die Bewegung eine Zeit lang nahezu periodisch sein.

Für den allgemeinen Fall dreidimensionaler Bewegung erhält man Reihen, deren Glieder ebenfalls einfache Bewegungen darstellen. Die Gesetze derselben werden nicht abgeleitet, sondern es wird nur bemerkt, dass hier mehrere einfache Bewegungen dieselbe Periode haben können.

Im letzten Abschnitt hat Merian auch den Fall eines kreisförmigen Bodens behandelt, wobei es sich um eine Entwickelung nach Cylinderfunctionen handelt. Bei der neueren Entwickelung der Theorie derselben erscheint eine Wiedergabe seiner Formeln nicht mehr am Platze. Für einige andere Begrenzungen hat H. Weber (a. a. O.) den Weg zur Lösung angegeben; den Fall, wo der Boden des Gefässes

aus einer oder zwei schiefen Ebenen besteht, hat bekanntlich Kirchhoff behandelt (Wied. Ann. **10**, p. 34). F. A.

---

10. ***H. Wilde.*** *Ueber die Geschwindigkeit, mit der Luft in ein Vacuum einströmt* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 531—544. 1885).
11. — *Ueber das Ausströmen von Luft in Hinblick auf die Veränderung mit der Form der entladenden Oeffnung* (ibid. **21**, p. 494—499. 1886).

Wilde hat seine Versuche mit zwei starkwandigen Eisencylindern ausgeführt, deren Capacität 573 und 8479 Cubikzoll betrug. Beide Cylinder waren mit Bourdon'schen Manometern versehen, die in Gegenwart des Verf. vom Fabrikanten mittelst des Druckes von Quecksilbersäulen calibrirt waren; für Druckmessungen bis zu zwei Atmosphären diente ein Quecksilbermanometer und ein Bourdon'sches Vacuummanometer.

Die Luft strömte aus dem kleineren in den grösseren Cylinder durch ein kreisrundes Loch von 0,02 Zoll Durchmesser in einem 0,01 Zoll dicken verzinnten Eisenblech. Dass die Reibung der Luft an der Ausflussöffnung die Resultate nicht beeinflusste, wurde dadurch erwiesen, dass die Zeiten für eine gleiche Druckverminderung bei einer Oeffnung von 0,01 Zoll Durchmesser im Verhältniss 4 : 1 grösser waren.

Nach der Theorie (vgl. Wüllner, Experimentalph. **1**, p. 428. 1874) sollte die Geschwindigkeit constant sein, und zwar 1332 Fuss per Secunde.

Wilde stellte nun seine Versuche so an, dass er die Zeit in Secunden bestimmte, die verstrich, bis der Druck im kleineren Cylinder um 5 Pfund auf den Quadratzoll (15 Pfund = 1 Atmosphäre) sank.

Die ausgeströmte Menge ist beim Druck p $(573.5)/(p.t)$, wenn p den Druck in Pfund per Quadratzoll, t die Zeit bezeichnet. Hieraus und aus der Grösse der Oeffnung berechnet sich die Strömungsgeschwindigkeit, welche in der dritten Columne angegeben ist, während die vierte dieselbe Grösse dividirt durch 0,62 enthält, um die Contraction beim Ausströmen zu berücksichtigen; im grossen Cylinder wurde beständig ein Druck von 0,6 Zoll Quecksilber erhalten.

Tabelle I. Entladung in ein Vacuum (Temp. 54° F.).

Druck	Entladungszeit Sec.	Geschwindigkeit Fuss/Sec.	Geschwindigkeit (corrig.)	Druck	Entladungszeit Sec.	Geschwindigkeit Fuss/Sec.	Geschwindigkeit (corrig.)
135	7,5	750	1210	70	16,5	657	1060
130	7,75	753	1214	65	18,0	650	1048
125	8,0	759	1225	60	20,0	632	1020
120	8,5	743	1198	55	22,0	628	1011
115	9,0	734	1184	50	24,5	620	1000
110	9,5	726	1171	45	27,0	624	1007
105	10,0	724	1168	40	31,0	613	985
100	10,5	722	1165	35	36,0	602	971
95	11,0	725	1169	30	43,0	589	950
90	12,0	708	1134	25	53,0	573	924
85	13,0	688	1109	20	69,0	550	887
80	14,0	678	1094	15	97,0	522	842
75	15,0	675	1089	10	170,0	446	720

Man sieht, dass die Geschwindigkeit, die mit Abnahme des Druckes abnimmt, selbst bei den höchsten Punkten nicht mit der theoretischen übereinstimmt. (Hierbei ist eines zu erwägen: Der Ausströmungscoëfficient ist aus ähnlichen Versuchen bei gewissen Drucken eben aus der Abweichung des gemessenen und des theoretischen Werthes abgeleitet; auch frühere Beobachter sind bei verschiedenen Drucken zu verschiedenen Geschwindigkeitswerthen gelangt; sie haben daraus den Schluss gezogen, dass der Coëfficient, der für Flüssigkeiten constant ist, bei Gasen mit dem Druck variabel ist, vgl. Wüllner, Experimentalph. 1, p. 420 u. Fliegner, Beibl. 5, p. 335. Anm. d. Ref.) Die Zahlen der Tabelle I für verhältnissmässig niedrige Drucke leiden noch an dem Uebelstand, dass die Druckänderung um 5 Pfund eine grosse procentische Aenderung des Ueberdrucks bedingt, die in der Rechnung nicht berücksichtigt ist. (Man könnte vielleicht eine Correctur anbringen, indem man das Mittel zwischen Anfangs- und Enddruck zu Grunde legt; man würde in dem Falle für den Anfangsdruck 20 mit 17,5 zu rechnen haben, und für die Geschwindigkeit uncorrigirt 629, corrigirt 1014 erhalten. Anm. d. Ref.) Verf. hat deshalb für die Drucke von einer Atmosphäre abwärts die Beobachtungen für die Druckabnahme von je einem Pfund angestellt.

Unerwartete Resultate zeigten sich beim Ausströmen in die Atmosphäre. In der folgenden Tabelle II enthält die erste Columne den Ueberdruck über eine Atmosphäre im kleinen Cylinder; die folgenden Columnen entsprechen den betreffenden in I.

Tab. II. Entladung in die Atmosphäre. Barometer 29,64. Thermometer 58° F.

Ueberdruck	Entladungszeit Sec.	Scheinb. Geschwindigkeit Sec.	Corrig. Geschwindigkeit	Ueberdruck	Entladungszeit Sec.	Scheinb. Geschwindigkeit Sec.	Corrig. Geschwindigkeit
120	7,5	848	1360	60	15,0	848	1360
115	7,75	852	1374	55	16,5	837	1350
110	8,0	862	1390	50	18,0	848	1360
105	8,5	852	1374	45	20,0	848	1360
100	9,0	848	1360	40	22,0	863	1392
95	9,5	842	1360	35	24,5	886	1429
90	10,0	848	1360	30	27,0	935	1509
85	10,5	851	1372	25	31,0	980	1581
80	11,0	863	1392	20	36,0	1058	1699
75	12,0	844	1362	15	43,0	1178	1900
70	13,0	836	1348	10	58,0	1311	2124
65	14,0	833	1344				

Die Entladungszeiten von 120 Pfund bis zu 15 Pfund Ueberdruck entsprechen genau denjenigen von 135 bis 30 Pfund in Tabelle I; Verf. zieht daraus den Schluss, dass sich die Atmosphäre gegenüber Drucken über 2 Atmosphären wie ein Vacuum verhält und der ausströmenden Luft keinen Widerstand entgegensetzt.

Hierbei zeigt sich ferner, dass bei einem Ueberdruck von 120 bis 40 Pfund die theoretische Geschwindigkeit erreicht wird.

Der Verf. hat ferner Versuche angestellt, indem er die Anfangsdrucke in beiden Cylindern variirte.

In der folgenden Tabelle III steht in der ersten Columne links der Druck im kleinen Cylinder in Atmosphären, während die Ueberschriften der folgenden Columnen den Druck im grossen Cylinder bezeichnen. In diesen Columnen selbst

ist die Zeit in Secunden angegeben, die nöthig war, um den Druck im kleinen Cylinder um 5 Pfund abnehmen zu lassen.

Tabelle III.

Absolute Atmosph.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
9	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	9,0	11,0
8	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	10,0	13,5	
7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,0	14,5		
6	12,0	12,0	12,0	12,0	12,5	16,0			
5	15,0	15,0	15,0	15,5	20,5				
4	20,0	20,0	20,0	25,5					
3	27,0	27,0	31,0						
2	43,0	43,0							
1	97,0								

Tabelle IV zeigt dieselbe Einrichtung wie III, nur sind die Druckangaben in Pfund pro Quadratzoll gemacht.

Tabelle IV.

Pfund pro □ Zoll	0	1	2	4	6	8	10	12	14
15	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,5	18,0	21,5	35,5
14	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	18,5	20,5	26,5	
12	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	22,5	30,0		
10	25,5	25,5	25,5	25,5	26,5	33,5			
8	32,5	32,5	32,5	32,5	38,0				
6	45,0	45,0	45,0	47,5					
4	70,0	70,0	72,0						
2	180,0	190,0							

Es ergibt sich aus der Gleichheit der Entladungszeiten, dass von 6 Pfund bis 90 Pfund (6 Atmosphären) das Gesetz gilt: Der äussere Raum wirkt wie ein Vacuum, bis der Druck in ihm halb so gross ist, als im Innern. Bei Drucken unterhalb 6 Pfund zeigt sich der Widerstand im äusseren Raum schon früher, bei Drucken oberhalb 6 Atmosphären erst später, und zwar wächst hierbei das Verhältniss zwischen dem Grenzdruck im äusseren Raum und demjenigen im inneren, für den er noch eben wie ein Vacuum wirkt.

In der zweiten Abhandlung beschreibt Wilde einige Versuche mit verschieden gestalteten Oeffnungen. *O* ist ein Eisenblech von 0,007 Zoll Dicke bei einem Durchmesser der Oeffnung von 0,02 Zoll. Die Platten *ABCDE* sind aus Messing; die Bohrung hat denselben Durchmesser; *A* und *B* hatten eine Dicke von drei Durchmessern der Bohrung, *A* war cylindrisch, *B* bis zur Mitte der Bohrung conisch, *C* und *D* hatten eine Dicke von 6 resp. 12 Durchmessern der Bohrung; letztere war bei beiden bis zur Mitte conisch; *E* hatte eine Dicke von 18 Durchmessern und war von beiden Seiten bis zur Höhe von 3 Durchmessern conisch; überall hatten die weiteren Oeffnungen des Conus den doppelten Durchmesser der gewöhnlichen Bohrung. In der Tabelle V sind unter *O*, *A* etc. die Zeiten in Secunden angegeben, die nöthig waren, um den Druck im Cylinder um je 15 Pfund pro Quadratzoll abnehmen zu lassen; die Luft strömte in die Atmosphäre bei einem Anfangsdruck von 135 Pfund; unter *A/O* steht das Verhältniss der Entladungszeiten bei *ABC* und *O*. Die conischen Seiten von *BCDE* waren dem Gefäss zugekehrt. Die erste Columne gibt die Drucke.

Tabelle V.

	O	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*A/O*
	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	
135	15,5	14,5	14,5	14,5	15,0	15,5	0,935
120	17,5	16,5	16,5	16,5	17,0	17,5	0,943
105	20,5	19,0	19,0	19,0	20,0	20,5	0,927
90	25,0	23,5	23,5	23,5	24,5	25,0	0,940
75	31,5	29,5	29,5	29,5	30,5	31,5	0,936
60	42,0	39,5	39,5	39,5	41,0	42,0	0,940
45	58,0	54,5	54,5	54,5	56,5	58,0	0,940

Wie man sieht, hat die Gestalt der Ausflussöffnung keinen grossen Einfluss bei Gasen im Gegensatz zu dem sehr grossen bei Flüssigkeiten.

Jedoch zeigte sich ein erheblicherer Einfluss, wenn der Ueberdruck der ausströmenden Luft ein geringer war, sowohl beim Ausströmen in die Atmosphäre, wie in einen Raum, in welchem nur ein Druck von 1,5 Zoll Quecksilber herrschte. In der folgenden Tabelle stehen unter *p* die Drucke im

grösseren Cylinder in Pfunden per Quadratzoll, unter D die Entladungszeiten für eine Druckabnahme von 1 Pfund, wenn die conische Seite von D dem grösseren Cylinder, unter D' dieselben Zeiten, wenn die conische Oeffnung dem kleineren Cylinder zugekehrt war.

p	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
D	16,0	18,0	20,0	22,5	24,5	27,5	31,0	35,5	41,0	49,5	63,0	81,0	125,0	241,0
D'	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	27,0	30,5	35,0	40,0	48,5	61,5	79,0	120,0	224,0

Die Erscheinung erklärt sich dadurch, dass die conische Oeffnung eine grössere Luftverdünnung vor sich bewirkt, als die cylindrische. Ar.

---

12. *G. van der Mensbrugghe. Ueber die Instabilität des Gleichgewichts der Oberflächenschicht einer Flüssigkeit* (Bull. Ac. Roy. Belg. **11**, p. 338—355. 1886).

An Stelle der früher publicirten Betrachtungen, die der Verf. selbst nicht mehr für richtig hielt, lässt er die folgenden treten.

Es wundert ihn, dass die Gelehrten, welche Theorien der Capillarität aufgestellt haben, immer von der Annahme ausgegangen sind, dass ein Gleichgewicht der Molecüle in der Oberflächenschicht einer Flüssigkeit bestehe, ohne zu untersuchen, ob das angenommene Gleichgewicht möglich ist oder nicht. Man habe auf diese Art eine Reihe Resultate erhalten, die man nicht experimentell verificiren kann (wie der moleculare Druck K von Laplace); andererseits hat sich nicht die theoretische Erklärung zahlreicher Wirkung der Oberflächenspannung finden lassen.

Der Verf. sucht daher die Instabilität des Gleichgewichts in den Oberflächenschichten einer Flüssigkeit nachzuweisen, die eben der freien Luft ausgesetzt ist. Dazu macht er zwei Annahmen: 1) Alles verläuft, als ob die Molecüle anziehenden Kräften unterworfen sind, die mit zunehmender Entfernung sehr schnell abnehmen, und abstossenden Kräften, die schneller zu- und abnehmen als erstere. 2) Mit steigender Temperatur werden die abstossenden Kräfte immer stärker.

Statt eine in einem Gefäss enthaltene Flüssigkeitsmasse zu behandeln, betrachtet der Verf. eine Lamelle, die eben

entwickelt ist, wie dies ja zum Gelingen aller Capillaritätsversuche nöthig ist. Ferner, statt zu untersuchen, was in einer unbegrenzten Reihe von Molecülen vor sich geht, die längs der Normalen auf der freien Oberfläche angeordnet sind, nimmt er an, dass die Reihe an den beiden freien Oberflächen begrenzt sei, man kann nur so dem Princip von Action und Reaction Rechnung tragen.

Der Verf. sucht nach einer im Original zu vergleichenden Methode zu zeigen, dass in einer ebenen frisch entwickelten Lamelle die Molecüle einer solchen Reihe solche Schwingungen aufführen, dass die mittleren Abstände zweier benachbarter Theilchen von jeder Oberfläche bis zu einer Tiefe abnehmen, die dem Wirkungsradius (r) entspricht. Von da an bleiben die Abstände die gleichen.

Der Verf. zeigt, dass die Molecüle verschiedener verticaler, einander benachbarter Reihen sich nicht alle in den gleichen Bewegungsphasen befinden, und dass die Bewegungen so stattfinden, dass die Dichte sich continuirlich von der Oberfläche bis zur Tiefe r ändert.

Da diese Veränderungen der mittleren Dichte von den Molecularkräften herrühren, so schliesst der Verf. und beweist es aus Principien der Thermodynamik, dass die Temperatur der entstehenden Lamelle nicht überall die gleiche ist. Die Oberflächenschichten bis zur Tiefe r haben um so niedrigere Temperatur, je näher man der Grenzschicht kommt; dafür besitzt jede Schicht eine besondere potentielle Energie, und die Summe aller elementaren Energien der verschiedenen Schichten stellt gerade die totale potentielle Energie dar, die so viele verschiedene Versuche kennen gelernt haben.

Da der Werth von r verschwindend klein gegenüber den Dimensionen der gewöhnlich benutzten Apparate für Capillaritätsbestimmungen ist, so glaubt der Verf., dass die für ebene Lamellen erhaltenen Resultate auch für gekrümmte angewandt werden können, dass also die potentielle Energie einer gekrümmten Oberfläche gleich der einer ebenen ist.

Der Verf. schliesst, indem er nach seinen neuen Anschauungen eine Definition der Constanten K von Laplace gibt, sie soll nicht den normalen, nach dem Innern der Flüssigkeit gerichteten Druck geben; er will demnächst aus seiner

Theorie die Variationen der Oberflächenspannung einer Flüssigkeit ableiten, ferner die Existenz einer Kraft, die eine Ausdehnung oder Contraction an der gemeinsamen Grenzfläche zweier Flüssigkeiten oder einer Flüssigkeit und eines festen Körpers bedingt u. a. m. E. W.

---

13. ***Z. N. Miczyński.*** *Ueber die Bestimmung der Löslichkeit einiger Säuren und Salze der Oxalsäurereihe in Wasser bei verschiedenen Temperaturen* (Wiener Monatshefte **7**, p. 255—272. 1886).

Nach der von Raupenstrauch angegebenen Methode hat der Verf. die Löslichkeit einer Reihe von Säuren und Salzen der Oxalsäurereihe untersucht. Es ergab sich, dass bei schwerlöslichen Salzen zwei Stunden geschüttelt werden musste, um gesättigte Lösungen zu erhalten. Als Löslichkeit ist die Menge des auf 100 Theile Wasser entfallenden wasserfreien Salzes gegeben.

Die Tabelle gibt die bei Interpolation gefundenen Zahlen:

t	Oxalsäure	Malons. Calcium	Malons. Barium	Bernsteinsäure	Bernsteins. Calcium	Bernsteins. Barium	Isobernsteins. Calcium	Isobernsteins. Barium
0°	3,45	0,28	0,14	2,80	1,12	0,42	0,52	1,88
10	5,54	0,32	0,17	4,51	1,22	0,43	0,52	2,85
20	8,77	0,36	0,21	6,89	1,27	0,41	0,51	3,61
30	13,77	0,39	0,24	10,58	—	0,39	0,50	4,18
40	21,14	0,42	0,26	16,21	1,17	0,36	0,47	4,54
50	31,53	0,44	0,28	24,41	1,02	0,33	0,44	4,70
60	45,54	0,45	0,30	35,82	0,89	0,30	0,39	4,65
70	63,82	0,47	0,31	51,07	0,76	0,27	0,34	4,41
80	—	0,47	0,32	70,78	0,65	0,23	0,27	3,96

Für die Malonsäure ergab sich die Löslichkeit bei 1° 108,31, bei 16,1° 138,11.

Durch Formeln lassen sich die Beobachtungen folgendermassen darstellen:

Oxalsäure: $S = 3{,}543 + 0{,}1759\,(t - 0{,}5) + 0{,}0_2 2721\,(t - 0{,}5)^2 + 0{,}0_3 1039\,(t - 0{,}5)^3$.
Malons. Ca: $S = 0{,}2897 + 0{,}0_2 4235\,.\,t - 0{,}0_4 2385\,.\,t^2$.
Malons. Ba: $S = 0{,}1488 + 0{,}0_2 3825\,.\,(t - 0{,}2) - 0{,}0_4 1925\,.\,(t - 0{,}2)^2$.

Bernsteinsäure: $S = 2,888 + 0,1583 . (t - 0,5) + 0,0_3 3726 . (t - 0,5)^2 + 0,0_3 1054 . (t - 0,5)^3.$

Bernsteins. Ca:
von 0° bis 24°:
$S = 1,1291 + 0,01114 . (t - 0,2) - 0,0_3 1894 . (t - 0,2)^2,$
von 41° bis 80°:
$S = 1,1528 - 0,01512 . (t - 41,6) + 0,0_4 5809 . (t - 41,6)^2.$

Bernsteins. Ba:
von 0° bis 12°:
$S = 0,4212 + 0,0_3 7450 . t + 0,0_4 3093 . t^2,$
von 24° bis 70°:
$S = 0,4077 - 0,0_2 2485 . (t - 24,3) - 0,0_4 1026 . (t - 24,3)^2.$

Isobernsteins. Ca: $S = 0,5216 + 0,0_3 7058 . (t - 0,2) - 0,0_4 4700 . (t - 0,2)^2.$

Isobernsteins. Ba: $S = 1,9055 + 0,1065 . (t - 0,2) - 0,0_2 1011 . (t - 0,2)^2.$

Die Löslichkeitscurve der Oxalsäure steigt sehr schnell mit der Temperatur, die des malonsauren Calciums ist fast eine Gerade, die des Bariumsalzes läuft der des Calciumsalzes fast parallel. Die Curve für das bernsteinsaure Calcium ist eine bis 24° gekrümmt aufsteigende Linie, die ihre concave Seite den Abscissen zukehrt, von 41° an bildet sie eine abfallende, etwas gekrümmte Linie. Die Löslichkeit des bernsteinsauren Bariums steigt bis zu ca. 12°, von 24° an nimmt sie stetig ab; die des isobernsteinsauren Calciums steigt von 0° bis 10° sehr schwach an und sinkt dann; die des entsprechenden Bariumsalzes steigt bis 50° an, von 55° an nimmt sie ab.

E. W.

---

14. ***G. Bodländer und J. Traube. Ueber die Unterscheidung von Eiweisskörpern, Leim und Peptonen auf capillarimetrischem Wege*** (Chem. Ber. **19**, p. 1871—76. 1886).

Der Verf. benutzt die Zahl der am einen Ende eines Capillarrohres beim Durchfluss einer bestimmten Menge sich bildenden Tropfen, wodurch bekanntlich die Capillaritätsconstante gemessen wird, zur Unterscheidung der verschiedenen Peptone.

Mit zunehmendem Gehalt an Pepton wächst die Tropfenzahl ungeheuer schnell.

Eine Lösung mit 0,01 Pepton im Albumin gab $48^3/_4$, eine solche mit 0,02 % 53, mit 0,1 % $59^1/_2$, mit 1 % $67^1/_2$.

E. W.

---

15. ***H. G. Madan.*** *Ueber die Wirkung der Wärme in Bezug auf die Structur der Kaliumchloratkrystalle* (Nat. **34**, p. 66—67. 1886).

Der Verf. findet, dass, wenn ein Krystall von Kaliumchlorat nahezu bis zum Schmelzpunkt erhitzt wird, und man ihn dann abkühlen lässt, bei einer bestimmten Temperatur (248°) eine Veränderung in dem Krystall auftritt, infolge deren er das Licht so stark wie Silber reflectirt. Die Reflexion findet in allen Ebenen, mit Ausnahme der krystallographischen Symmetrieebene, statt; in dieser wirft er nicht mehr Licht wie eine Platte gewöhnlichen Glases zurück.

Das reflectirte, mit dem Spectroskop untersuchte Licht zeigt ein von vielen bestimmten scharfen Streifen durchzogenes Spectrum, die sich nach Stellen grösserer Brechbarkeit bei wachsendem Einfallswinkel bewegen.

Legt man den Krystall auf den Tisch eines Mikropolariskops und untersucht ihn im starken convergirenden Licht, so treten eine Reihe von gekrümmten Banden auf, die als der mittlere Theil des Lemniscatensystems erscheinen.

Der Verf. nimmt an, dass die durch die Anwendung der Wärme auf den Krystall erzeugte Spannung die Bildung zahlreicher hemitroper Platten hervorruft, ähnlich den nach Reusch's Methode (Pogg. Ann. **132**, p. 445) im Kalkspath erzeugten. Die optische Lage derselben ist so, dass die zweiten Mittellinien senkrecht auf der Oberfläche der ursprünglichen Krystallplatte stehen.

Um die helle Reflexion zu erklären, nimmt der Verf. an, dass zwischen den hemitropen Krystallen, wie bei Reusch's Kalkspathzwillingen, Höhlungen liegen, und dass die zahlreichen partiellen Reflexionen von den Oberflächen dieser Vertiefungen zusammenfallen und so denselben reflectirten Strahl bilden. E. W.

---

16. ***Tait.*** *Ueber die Grundlagen der kinetischen Gastheorie* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 343—349. 1886).

17. ***Burbury.*** *Bemerkung zu Prof. Tait's Mittheilung* (ibid. p. 481—483).

Tait stellt eine Reihe von Einwänden gegen die Maxwell'sche Ableitung des Vertheilungsgesetzes der kine-

tischen Energie auf die verschiedenen Molecüle eines Gasgemisches zusammen. Um einen Beweis für dasselbe liefern zu können, hält er es für unumgänglich nothwendig, eine Reihe von Voraussetzungen zu machen, welche er in folgender Weise formulirt. Die Molecüle der beiden das Gemisch bildenden Gase sollen vollständig gemischt sein. In jedem Raumtheil, welcher eine sehr grosse Zahl Molecüle enthält, sollen die Theilchen einer jeden Art dem Maxwell'schen Gesetz ständig folgen. Sowohl zwischen zwei Theilchen verschiedener Gase, als auch zwischen denen des nämlichen Gases, sollen ungehindert Zusammenstösse stattfinden, und es sollen in der Mischung die Anzahl Theilchen der einen Art gegen die der anderen nicht stark vorherrschen. Indem der Verf. diese Voraussetzungen zu Grunde legt, hat er einen Beweis für das oben erwähnte Gesetz gefunden, dessen Gang er kurz anführt.

Burbury bemerkt dazu, dass mehr Voraussetzungen gemacht seien, als nothwendig. Um dies darzuthun, beweist er folgenden Satz. Es mögen eine Anzahl gleicher Molecüle gegeben sein, welche untereinander keine Zusammenstösse erleiden, und ein anderes Molecül, welches mit ihnen zum Zusammenstoss gelangt, dann wird das letztere die Geschwindigkeiten der anderen so beeinflussen, dass sich dieselben dem Maxwell'schen Vertheilungsgesetz unterordnen.

W. Hw.

---

18. ***G. Creelman und J. Crocket. Ueber die Wärme, die bei plötzlichen grossen Druckänderungen in festen und flüssigen Körpern erzeugt wird*** (Proc. Roy. Soc. Edinb. **13**, p. 311—319. 1884/85).

Die für die Versuche erforderlichen hohen Drucke werden in einem starken Stahlrohr erzeugt, indem mittelst einer mächtigen Pumpe Wasser hineingepresst wurde. Zwei Pumpenzüge genügten, um einen Druck von 3 Tonnen per Quadratzoll zu erzeugen. Die Temperaturen wurden mittelst eines Thermoelementes gemessen; die Drähte gingen zwischen zwei Lederscheiben hindurch, welche durch Schrauben zwischen zwei Stahlplatten gepresst werden, von denen die eine das untere Ende des Stahlrohres bildete; der Druck wurde

an einem schon früher benutzten Manometer abgelesen. Feste Substanzen wurden in Prismen gewöhnlich von 2 cm Länge und 1 cm² Querschnitt angewendet und über die innere Löthstelle des Thermoelementes geschoben. Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, standen in einem kleinen Reagensglas, in welches die Löthstelle tauchte; waren die Flüssigkeiten leichter als Wasser, so wurde das sie enthaltende Reagensglas über die nach oben zeigende Löthstelle gestülpt. Im allgemeinen zeigte sich, dass die Abkühlung bei nachlassendem Druck grösser war als die Erwärmung bei ansteigendem; bei Wasser standen beide Aenderungen im Mittel aus vielen Experimenten im Mittel von 14 zu 13.

Von den untersuchten Substanzen machte nur Kork eine Ausnahme, wie bereits Tait (Beibl. 5, p. 858) zeigte. Die Temperaturen, bei denen untersucht wurde, schwankten zwischen 14 und 21°. Die Temperaturzunahmen zeigten sich den Druckzunahmen, die bis ca. 450 Atmosphären gingen, ziemlich nahe proportional.

Die folgende Tabelle gibt einen Begriff von der Grösse derselben. Unter *a* stehen die Drucke in Scalentheilen des Manometers (22,5 Scalenth. = 1 Tonne per Quadratzoll = ca. 150 Atmosph.), unter *b* die beobachtete Temperaturzunahme, unter *c* dieselbe auf 1 Tonne Druckzunahme berechnet; von den untersuchten 22 Substanzen wählen wir 3 aus.

Substanz	*a*	*b*	*c*
Glas	24	0,13°	0,12°
	49	0,28	0,13
	66,4	0,39	0,13
	58,4	0,34	0,13
Festes Paraffin	25	0,61°	0,56°
	45	1,12	0,56
	67	1,62	0,54
Leinöl	22,5	1,19°	1,19°
	45	1,90	0,95
	68	2,83	0,94

Ar.

19. ***S. U. Pickering.*** *Ueber empfindliche Thermometer zu calorimetrischen Zwecken* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 330—342. 1886).

Grössere Genauigkeit bei calorimetrischen Bestimmungen beabsichtigt der Verf. durch Vergrösserung der Empfindlichkeit der Thermometer zu erreichen. Er construirt zu diesem Zweck Instrumente von $^3/_4$ m Länge, welche 36 g Quecksilber in dem 7 cm langen Gefäss enthalten und für einen Grad 17 cm Verschiebung ergeben, sodass 3—4° Temperaturänderung das Quecksilber die ganze Scala durchlaufen lassen. Um bei Bestimmungen von specifischen Wärmen bei verschiedenen Temperaturen nicht immer neue Instrumente anwenden zu müssen, bringt der Verf. einen Theil des Quecksilbers in die genügend gross gewählte Erweiterung am oberen Ende des Thermometers. Bei den angegebenen Dimensionen des Instrumentes haben die Fehlerquellen des Thermometers, wie vorauszusehen, sehr grossen Einfluss. So muss man 2—3 Minuten an das Thermometer klopfen, bis es sich einstellt; unterlässt man dies, so unterscheiden sich die Angaben für dieselbe Temperatur, jenachdem man von tieferen oder höheren Temperaturen ausgeht, um 0,6°. Der Verf. macht eine Reihe von Versuchen über die inconstante Einstellung, welche bei Bekanntschaft mit den hier auftretenden Nachwirkungserscheinungen nichts Auffälliges haben. Er fühlt schliesslich selbst, dass man zu einem Instrument, welches so grosse Unvollkommenheiten besitzt, kein absolutes Zutrauen haben könne (p. 340). W. Hw.

---

20. ***P. Schreiber.*** *Apparate zur Prüfung von Federbarometern, sowie von Thermometern* (Ztschr. f. Instrumentenk. **6**, p. 121—125. 1886).

Auf die erste Vorrichtung sei nur hingewiesen. Die zweite Vorrichtung besteht aus einem cylindrischen Messinggefäss, das ca. 1 Liter Wasser fasst. In der Mitte desselben befindet sich ein Rohr, das nicht ganz an den Boden reicht und ein wenig sich über der Oberfläche erhebt. In diesem Rohr befinden sich durch einen Motor getriebene horizontale Flügelräder, die das Wasser von unten heraufziehen und oben über den Rand herauswerfen. In dem äusseren

Gefäss befinden sich die zu untersuchenden Thermometer. Schirme halten die Strahlung der Umgebung ab. E. W.

21. **S. U. Pickering.** *Bemerkungen über Quecksilberthermometer* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 180—185. 1886).

Die Mittheilung enthält Bemerkungen über die Auswerthung der Scalen sehr empfindlicher Quecksilberthermometer. W. Hw.

22. **S. U. Pickering.** *Beobachtungsfehler bei calorimetrischen Versuchen* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 324—330. 1886).

Der Verf. benutzt 400 Bestimmungen von Lösungswärmen verschiedener Salze, welche er ausgeführt hat, zur Untersuchung der Genauigkeit solcher Messungen. Aus Versuchen, welche mit denselben Instrumenten bei gleicher Temperatur ausgeführt wurden, leitet er das Resultat her, es betrage der wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung 19 Calorien. Dabei enthielt das Calorimeter 600 ccm Wasser und die Temperaturerhöhung im Calorimeter betrug im Mittel 1°.

W. Hw.

23. **R. Threlfall.** *Ueber die Theorie der Explosionen* (Phil. Mag. (5) **21**, p. 165—180. 1886).

Die Arbeit enthält Erwägungen und Beschreibungen von Versuchen über die Fortpflanzung von Explosionswirkungen, die Bedingungen, unter welchen bei Explosionen eine Detonation eintritt u. dergl., ohne jedoch ein neues Resultat zu liefern. W. Hw.

24. **C. F. Roth.** *Ein neuer Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten* (Chem. Ber. **19**, p. 1970—73. 1886).

In den Hals eines Rundkolbens (*a*) von 65 mm Durchmesser und 200 mm langem, 28 mm weitem Halse ist ein 15 mm weites Reagirglas bis 17 mm vom Boden eingeschmolzen. Am oberen Ende des Halses von *a* ist ein 11 mm weiter Tubus eingelassen, der seitlich eine runde Oeffnung besitzt, in ihn passt ein hohler Glasstöpsel *e*, an den sich gleichfalls eine seitliche Oeffnung befindet. Zunächst füllt man es bis

etwa 100 mm vom Boden mit concentrirter farbloser Schwefelsäure, steckt *e* so ein, dass Communication mit der Luft ist, erhitzt, bis ein Thermometer in dem Reagirrohr nahe zu auf 200° steigt, dann dreht man *e*, sodass die Schwefelsäure abgelassen ist. Da der Luftraum im Reagirglas nahezu überall gleiche Temperatur hat, sie weicht nur um 3—4° ab, so ist die wegen des nicht mit erwärmten Fadens anzubringende Correctur eine kleine (0,16° bei höheren Temperaturen).

E. W.

---

25. ***R. Anschütz und P. N. Evans.*** *Beitrag zur Kenntniss der Chlorverbindungen des Antimons* (Chem. Ber. **19**, p. 1994—95. 1886).

Antimontrichlorid siedet bei 23 mm bei 135°, bei 14 mm bei 103°; Antimonpentachlorid bei 22 mm bei 79°, bei 14 mm bei 68°, also siedet letzterer Körper beträchtlich niedriger als ersterer.

Bei dieser Gelegenheit berichtigen die Verff. ein Versehen des Ref. in einem Artikel über Dissociation; die dort für Dissociation von $SbCl_5$ gegebenen Werthe beziehen sich auf PCl_5 und ist statt niederen Druckes, Partialdruck zu lesen.

E. W.

---

26. ***A. Ledebur.*** *Ueber Legirungen* (Centralzeit. f. Opt. u. Mech. 7, p. 77—79 u. 89—91. 1886).

Legirungen sind Lösungen verschiedener Metalle ineinder oder Lösungen von geringen Mengen von Nichtmetallen in Metallen. Der Schmelzpunkt der Legirungen liegt meist tiefer als der der Componenten. Wie bei anderen flüssigen Lösungen häufig eine Sonderung der ineinander gelösten Bestandtheile eintritt, so auch bei den Legirungen: die sogenannte Saigerung. Das Maass der Saigerung ist indirect proportional der Geschwindigkeit der Abkühlung. Zur Saigerung ist nicht immer eine vollständige Verflüssigung der Legirung nöthig, so beim Anlassen des Stahles. Durch Legirung eines Metalls wird seine Festigkeit gesteigert; überschreitet jedoch die Menge des zugesetzten Körpers, Metall oder Metalloid, ein gewisses Maass, so nimmt sie wieder ab. Die Sprödigkeit nimmt mit der Menge des Zusatzes constant zu. Dass in einzelnen Fällen durch Zusatz geringer Mengen

gewisser Metalle die Dehnbarkeit erhöht wird, beruht darauf, dass durch dieselben der Sauerstoff zur Ausscheidung gebracht wird. W. Br.

27. **M. Ballo.** *Ueber die Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit der Körper* (Dingl. J. **260**, p. 275—281. 1886).

Der Verf. bringt zwischen zwei ebene Blöcke eines Gesteins ein spiraliges Bleirohr und kittet sie mit Cement zusammen. In der Ebene des Bleirohrs befindet sich die Kugel eines Thermometers, in einiger Entfernung von dieser ein zweites Thermometer. Durch das Bleirohr leitet man Wasserdampf und bestimmt die Temperaturerhöhungen. E. W.

28. **J. A. Groshans.** *Ueber eine Art, die Siedepunkte zu berechnen* (Rec. Trav. Chim. des Pays-Bas **4**, p. 153—163. 1885).

29. — *Ueber die specifischen Gewichte wasserhaltiger Salze mit analogen Formeln und einer gleichen Anzahl von Wassermolecülen* (ibid. p. 236—248).

30. — *Ueber die Siedepunkte* (ibid. p. 248—258).

31. — *Dasselbe* (ibid. p. 258—268).

32. — *Ueber einige neue Beziehungen zwischen Siedepunkten und Schmelzpunkten* (ibid. p. 307—331).

33. — *Ueber ein neues Gesetz, analog den unter dem Namen Avogadro'sches und Gesetz von Dulong und Petit bekannten Gesetzen* (Phil. Mag. (5) **20**, p. 19—30. 1885).

34. — *Dasselbe* (ibid. p. 191—204).

35. — *Formel zur Berechnung von Siedepunkten* (Chem. Ber. **19**, p. 490—496. 1886).

36. — *Ueber die Anwendung des Gesetzes der Densitätszahlen auf einen Fall in der Thermochemie* (ibid. p. 497—500).

37. — *Beziehungen einfacher Art zwischen dem absoluten Siedepunkt T und dem Molecularvolumen im flüssigen Zustand* (ibid. p. 974—978).

Aus der Formel $T(n/a) = \text{const.}$ (Beibl. 9, p. 546) hat der Verf. die allgemeine Formel zur Berechnung der absoluten Siedepunkte (T) abgeleitet:

$$T = 27{,}8\,\frac{a}{n}\sqrt{x}.$$

x ist im allgemeinen eine ganze Zahl (zuweilen mit dem Bruch $^1/_2$ als Einheit, z. B. bei der Essigsäure und deren Anhydrid). In einigen besonderen Fällen ist $x = m = q/2$, d. h. gleich der halben Anzahl der Wasserstoffatome, so bei den einfachen Aethern, den zusammengesetzten Aethern ($C_nH_{2n}O_2$); der allgemeinste Fall ist $x = m + y$. Bei den normalen Alkoholen ($C_pH_{2p+2}O$) ist $x = m + 3$. Bei vielen Körpern C_p, H_q, O_r kann man ein (oder mehrere) Atome H durch Atomgruppen C_2H_3O, CH_3, C_2H_5, C_3H_5 u. s. w. ersetzen, ohne dass der Werth von x sich ändert. Im Glycerin kann man ebenso für die Hydroxylgruppen die Oxäthyl- und Oxallylgruppen ohne Aenderung des Werthes von x substituiren. Ein weiteres Beispiel für die Constanz von x ist das Naphtalin und einige seiner Chlor- und Bromsubstitutionsproducte.

Die obige Formel enthält eine noch allgemeinere Form, wenn für n die Densitätszahl B eingeführt wird (z. B. bei den Chloriden von Methyl, Aethyl etc.). Die Formel wird an einer grossen Anzahl von Beispielen, denen z. B. die neuesten Bestimmungen zu Grunde gelegt sind, verificirt.

Auch für den Schmelzpunkt stellt der Verf. ähnliche Beziehungen fest. Er erhält hier die allgemeine Formel:

$$T_{sm} = 273 + sm = \frac{a}{B}\, 30{,}4 \sqrt[4]{x_{sm}}.$$

In dieser Formel bedeutet T_{sm} den absoluten Schmelzpunkt ($= 273 + sm$) und x_{sm} eine dem obigen x (für den Siedepunkt) entsprechende Grösse (für den Schmelzpunkt).

Weiter hat der Verf. das Gesetz der Densitätszahlen auf einen Fall in der Thermochemie angewandt. Bezeichnet vbw die Verbrennungswärme einer Verbindung C_pH , so findet man für die Paraffine:

$$vbw = 33333\, \frac{a}{n} \cdot \frac{q}{2};$$

allgemein wieder $vbw = 33333\,(a/n) . x$.

Schliesslich lassen sich noch nach dem Vert. aus den von ihm gegebenen Entwickelungen Beziehungen einfacher Art zwischen dem absoluten Siedepunkt T und dem Molecularvolumen vs im flüssigen Zustand aufstellen. So gibt es Gruppen von Körpern, welche dieselben Werthe für

$T(n/a)$ und $vs(n/a)$ besitzen, innerhalb deren die Dampfmenge, Dm, welche bei 760 mm und dem Siedepunkt durch die Verdampfung von 1 ccm Flüssigkeit (bei sd) entwickelt wird, dieselbe ist.

Wegen der zahlreichen für alle Beziehungen zusammengestellten Tabellen muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden. Rth.

---

38. ***Th. Häbler.*** ***Geometrische Construction der Linsenformel*** (Ztschr. f. math. u. naturwiss. Unterricht **17**, p. 424—425. 1886).

Statt der Beibl. **10**, p. 281 gegebenen Construction schlägt der Verf. folgende vor:

Auf der Halbirungslinie eines Winkels von 120° trägt man die Brennweite f auf und legt durch den Endpunkt eine Gerade, diese schneidet auf den Schenkeln Strecken a und b ab, die der Gleichung genügen:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}.$$

Diese Construction steht mit einer bekannten Eigenschaft des hexagonalen Krystallsystems in Zusammenhang. Schneidet eine Ebene die eine Nebenaxe in der Entfernung a vom Mittelpunkt, die zweite in der Entfernung a/n, so wird die dritte in der Entfernung $a/(n-1)$ geschnitten, hier ist:

$$\frac{1}{a} + \frac{n-1}{a} = \frac{n}{a}.$$

E. W.

---

39. ***C. Piazzi Smyth.*** ***Mikrometrische Messungen von Gasspectren bei hoher Dispersion*** (Trans. Roy. Soc. Edinburgh **32**, Part III, p. 415—460. 1886).

Der Verf. verwendete eine Dispersion von 60° zwischen A und H, sowie einen Hilger'schen mechanischen, fünffach übersetzenden Registrator. Die Resultate der Messungen sind in Diagrammen von sehr grossem Maassstabe niedergelegt. Zur Darstellung kamen die Bandenspectra von CH (in Löthrohrflamme und Entladungsröhre), von CO, ferner die Spectra von H, O und N in Entladungsröhren. Die Darstellungsweise der Spectra ist durchaus originell; ob sich dieselbe, sowie die vom Verf. eingeführten Unterbezeich-

nungen gewisser Farbennuancen einbürgern werden, dürfte dahinzustellen sein. Leider ist eine directe Vergleichung der gewonnenen Resultate im einzelnen mit den entsprechenden Arbeiten anderer Autoren nicht möglich, da die Darstellungen auf eine willkürliche Scala, der der englische Zoll als Einheit zu Grunde liegt, bezogen sind. Eb.

---

40. ***H. Marwin.*** *Methode zur Darstellung von Spectrallinien* (Lat. Mag. 3, I. Heft. Nr. 29, p. 6—7. 1886).

Um bei Erzeugung des Ca-Spectrums im Hydrooxygengasgebläse von dem continuirlichen Lichte des glühenden Kalkcylinders frei zu sein, wurde derselbe ausgehöhlt und der Glühpunkt ins Innere verlegt. Die Flamme, welche oben aus dem Cylinderchen herausschlug, gab das reine Ca-Spectrum. Versuche mit hohlen Strontiancylindern gaben gleichfalls befriedigende Resultate. Eb.

---

41. ***N. Pringsheim.*** *Ueber die Sauerstoffabgabe der Pflanzen im Mikrospectrum* (Sitzungsber. d. Berl. Ak. d. Wiss. 1886. Nr. 7, p. 137—176).

Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, die relative Lage der Maxima von Lichtabsorption und Sauerstoffabgabe im Spectrum bei der Pflanze zu bestimmen, und ist hierbei auf eine eingehende Kritik der Engelmann'schen Bakterienmethode geführt worden. Die Untersuchungen Engelmann's im Mikrospectrum, einiger anderer im Makrospectrum hatten ergeben, dass das Maximum der Absorption, wenigstens in der minder brechbaren Hälfte des Spectrums, mit dem der Sauerstoffabgabe genau oder doch nahezu zusammenfällt. Nach des Verf. Beobachtungen ist eine solche Coincidenz der beiden Maxima im Mikrospectrum nicht zu erkennen: während das Chlorophyllband I in die erste Hälfte zwischen *B* und *C* Fraunhofer fällt, ergibt die Bakterienmethode für das Maximum der Sauerstoffabgabe deutlich eine Lage hinter *C*, meist nahe der Mitte zwischen *C* und *D*. In der ganzen blauvioletten Hälfte des Spectrums mit der starken Endabsorption um *F* ist die Bakterienbewegung immer ausserordentlich schwach. Auch bei braunen und rothen Meeresalgen (Phaeo-

sporen und Florideen), deren Absorptionsspectren mit dem der grünen Pflanzen in Bezug auf die Lage des Bandes I fast vollständig übereinstimmen und nur durch die grössere Ausdehnung der Endabsorption sich unterscheiden, fällt das Maximum der Sauerstoffabgabe in der Regel zwischen *C* und *D*. Betreffs der Brauchbarkeit der Bakterienmethode hebt der Verf. hervor, dass dieselbe keineswegs, wie Engelmann annimmt, zu genauen Messungen benutzt werden kann und darf, da die Bakterienbewegungen niemals die erforderliche Präcision und Zuverlässigkeit darbieten. Die Bewegung ist nach dem Verf. zuweilen so unbestimmt, dass die Lage des Maximums derselben nicht sicher festzustellen ist, der Eintritt der Bewegung erfolgt keineswegs in so nothwendiger und alleiniger Abhängigkeit von einer bestimmten, kleinen Quantität von Sauerstoff, dass der Beginn der Bewegung, ihre Lebhaftigkeit etc. zu quantitativen Bestimmungen verwerthet werden könnten. Deshalb sind nach dem Verf. alle jene Berechnungen, welche Engelmann über die Beziehungen der Lichtenergie zum Assimilationsprocesse ausgeführt hat, illusorisch und die ganze Methode erscheint ihm bei näherer Prüfung völlig unbrauchbar zur Bestimmung der Vertheilung der Energie im Sonnenspectrum, welche Engelmann auf diesem Wege glaubt feststellen zu können. Für die Bestimmung der Sauerstoffabgabe der Pflanzen liegt der Werth der Bakterienmethode nach dem Verf. darin, dass man gleichzeitig alle Regionen des Spectrums überschauen und auf ihre Wirkung den Bakterien gegenüber vergleichend prüfen, die relative Lage der Maxima der Absorption und Sauerstoffabgabe annähernd bestimmen kann. Mehr kann diese Methode nicht leisten.

Aus dem Resultate, dass die Maxima der Absorption und Sauerstoffabgabe nicht zusammenfallen, folgert der Verf. im Gegensatz zu der alten Chlorophyllhypothese, dass die absorbirten Strahlen nicht blos bei der Kohlensäurezersetzung, sondern auch bei anderen, noch unbekannten Assimilationsvorgängen, vielleicht bei Oxydationen, wirksam sind. Endlich wendet sich Verf. noch gegen die in neuerer Zeit vielfach bevorzugte Annahme, dass nur die rothen Strahlen bei der Kohlensäurezersetzung betheiligt seien, ja dass in dem

unbekannten Chlorophyllmolecül eine besondere, unbekannte Atomgruppe vorhanden sei, welche die rothen Strahlen in unbekannter Weise absorbiren und die Sauerstoffabspaltung insceniren solle. A. Fischer.

42. *O. T. Sherman. Notiz über den Comet 1886* (Sill. J. (3) **32**, p. 157—159. 1886).

Ausser den bekannten Linien zeigten sich noch einige andere. E. W.

43. *S. C. Chandler, jr. Ueber das Lichtverhältniss der Einheit der Sterngrössen* (Astron. Nachr. **115**, p. 145—152. 1886).

Die Werthe, welche sich nach den verschiedenen Beobachtern für das Verhältniss der Lichtintensitäten der Sterne aufeinander folgender Grössenklassen der „Uranometria nova" und der „Durchmusterung" ergeben, werden einer vergleichenden Discussion unterworfen. Es zeigt sich, dass dieselben nicht, wie nach dem Weber'schen Gesetze zu erwarten, constant sind, sondern für die schwächeren und helleren Sterne verschiedene Lichtverhältnisseinheiten angenommen werden müssen. Für die schwächeren Sterne dürfte der Log. dieser Grösse, deren Potenzen also die Lichtwerthe der einzelnen Grössenklassen repräsentiren, in der Nähe von 0,360, die Basis selbst also bei 2,29 liegen, gegen 2,51 wie sonst angenommen wird. Eb.

44. *Ch. Poirson. Photographische Eigenschaften des Phosphors* (Photogr. Mittheil. **23**, p. 129—131. 1886).

Der Verf. benutzt die Eigenschaften des rothen Phosphors, unter dem Einfluss des Lichtes sich in gelben zu verwandeln, um Negative auf Stein zu copiren; er giesst dazu über den Stein eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff und legt auf diese das Negativ und belichtet. Den unveränderten gelben Phosphor entfernt man durch Waschen in Schwefelkohlenstoff. E. W.

45. ***E. Beltrami.*** *Erläuterungen zu der F. Neumann'schen Ableitung des Fresnel'schen Gesetzes aus der Elasticitätslehre, in Beziehung auf die Form dieser Ableitung in der neuerlich erschienenen Bearbeitung des Hrn. O. Meyer* (Rend. R. Ist. Lomb. (2) **19**, 1886. 12 pp.).

Der Verf. wendet sich gegen einige Ausführungen von O. E. Meyer. E. W.

46. ***A. Stroh.*** *Ueber eine neue Form des Stereoskopes* (Chem. News **53**, p. 193. 1886).

Um den körperlichen Effect an Bildern in grossem Maassstabe gleichzeitig mehreren Beobachtern anschaulich zu machen, werden von zwei Projectionslampen auf einen Schirm die beiden Componenten eines Stereogrammes aufeinander entworfen und durch synchron rotirende Scheiben abwechselnd das eine und das andere Bild, gleichzeitig damit die entsprechenden Augen der Beobachter abgeblendet, dergestalt, dass bei jedem das eine Auge nur das eine, das andere nur das andere Bild zu sehen bekommt. Die Nachdauer der rasch aufeinander folgenden abwechselnden Gesichtseindrücke lässt dann ein vollständiges Verschmelzen der Bilder und das Hervortreten des körperlichen Effects zu Stande kommen. Eb.

47. ***J. Charpentier.*** *Ueber eine physiologische Erscheinung, die auf die photometrischen Messungen von Einfluss ist* (C. R. **103**, p. 130—131. 1886).

Bekanntlich erscheinen die brechbareren Strahlen relativ heller als die weniger brechbaren, wenn die Intensität abnimmt. Der Verf. findet nun, dass für ein kleineres Bild auf der Retina die weniger brechbaren Strahlen intensiver erscheinen. E. W.

48. ***E. Bichat und R. Blondlot.*** *Construction eines absoluten Electrometers zur Messung sehr hoher Potentiale* (Compt. rend. **103**, p. 245—248. 1886).

Das Beibl. **10**, p. 412 beschriebene Electrometer der Hrn. Verf. gestattet, Potentiale bis zu 56 electrostatischen Einheiten zu messen, was einer Schlagweite von 5 mm zwischen

1 cm grossen Kugeln entspricht. Bei stärkerem Potentiale wird der bewegliche hohle Cylinder leicht gegen die Wände gezogen. — Bei dem neueren Apparat wird derselbe in der Mitte seiner Länge mittelst einer daselbst in seinem Innern befestigten, ausgeschnittenen Schneide auf eine um 90° gegen letztere gedrehte, ebensolche Schneide aufgesetzt, welche an dem Ende des rechten Armes des ‾|__| förmigen Wagebalkens befestigt ist. Der Cylinder ist unten mit einem Bügel versehen, an welchem eine Wagschale hängt, und der unterhalb einen Papiercylinder als Dämpfer trägt, welcher in einer nur wenig weiteren Metallhülle schwebt. Der Cylinder ist durch Schraubgewichte auf der anderen Hälfte des Wagebalkens äquilibrirt. Bei der Electrisirung wird das Gleichgewicht durch auf die Wagschale aufgelegte Gewichte G hergestellt. Dann ist das Potential gegeben durch die Formel $V^2 = gG \log R/r$, wo g die Beschleunigung der Schwerkraft, r und R die Radien des beweglichen und des ihn umgebenden festen Cylinders sind.

Messungen der Potentiale, welche für Funkenentladungen von 1 bis 22 mm Länge zwischen 1 cm grossen Kugeln erforderlich waren, stimmten mit denen von Baille bis zu 1 cm Schlagweite durchgeführten, wobei die Potentiale an einem Thomson'schen Electrometer gemessen wurden, sehr gut überein. G. W.

---

49. ***F. Kohlrausch.*** *Einige Versuche mit fester und flüssiger Kohlensäure* (Sitzungsber. d. Würzb. phys.-med. Ges. 1886, p. 16).

Bei dem Austreten flüssiger Kohlensäure aus einer eisernen Büchse treten sehr auffällige electrische Entladungen auf.

---

50. ***Warren de la Rue.*** *Trockene Säule* (L'Ingénieur électricien **1**, p. 37. 1886).

Auf eine glasirte Thonplatte ist ein dünnes Silberblech, darüber trockenes Chlorsilber, darauf eine Schicht von Agar-Agar mit $2^1/_2$ procentiger Salmiaklösung und darauf eine Zinkplatte gebracht. Mehrere dieser kleinen übereinandergeschichteten Ketten können zur Speisung einer Incandescenzlampe dienen. G. W.

---

51. ***F. Uppenborn. Ueber die Constanten des Nickelindrahtes*** (Centralbl. f. Electrotechn. 7, p. 564—567. 1886).

Drähte aus dem Neusilber ähnlichen, von der Firma H. Kirchhof in Berlin bezogenen Metallgemisch Nickelin (welches nach einer Anzeige im Centralbl. f. Electrotechn. in Dr. Geitner's Argentanfabrik, Inhaber F. A. Lange in Auerhammer bei Aue in Sachsen dargestellt wird), dessen specifisches Gewicht 8,88 ist, besitzen nach Untersuchung ihres Widerstandes in Petroleumbädern den specifischen Widerstand bei 0° in Ohms 0,4117, wenn der des Quecksilbers nach Strecker 0,9434 ist, und den sehr geringen Temperaturcoëfficienten 0,00028. Sie sind also zur Herstellung von Widerstandsspulen sehr geeignet.

Wir fügen dieser Angabe die vom Hrn. Verf. aus den Zahlen von Matthiessen, Strecker für Hg und Siemens und Halske für Neusilber auf Ohms umgerechneten Widerstände W für 1 m lange und 1 qmm starke Drähte bei 0° und die Temperaturcoëfficienten α in Procenten pro Grad Celsius bei. g bezeichnet geglüht, gp gepresst, h hart. Das Platinsilber enthält 33,4 % Platin:

	Al g	Pb gp	Fe g	Au g	Au h	Cu	Nsbr	Ni g	Pt g	PtAg
$10^4\,W$	291,6	1964	973	206	209,7	160	2670	1244	907	2466
$10^8\,\alpha$	388	387	650	365	365	380	34—47	365	—	32

	Hg	Ag g	Ag h	Bi gp	Zn gp	Sn	Nickelin
$10^4\,W$	9434	150,6	163,1	13132	563	1322	4114
$10^8\,\alpha$	90,7	377	377	354	365	365	28

G. W.

52. ***T. Calzecchi-Onesti. Ueber die Abhandlung: „Ueber die Electricitätsleitung von Metallpulvern" von F. Auerbach*** (N. Cim. (3) 20, p. 119—121. 1886).

Gegenüber den Resultaten Auerbach's, der für die electrischen Widerstände verschieden dicht vertheilter Silberpulver eine völlig continuirliche Zahlenreihe erhielt, bleibt der Verf. dabei stehen, dass Metallpulver, nach seiner Methode behandelt, bis zu einer gewissen Dichtigkeit den Strom gar nicht, dann aber sofort mit endlicher Leitungsfähigkeit leiten. Der Widerspruch kann nach ihm entweder in der Behandlung der Pulver oder in deren verschiedener Feinheit seinen Grund haben.

F. A.

53. ***E. Bouty.*** *Ueber die Leitungsfähigkeit in Gemischen neutraler Salze* (C. R. **103**, p. 39—42. 1886).

Lösungen von Gemischen von salpetersaurem Blei und salpetersaurem Kali haben einen Widerstand R, welcher sich aus denen ihrer Componenten r_1 und r_2 nach der Formel $1/R = 1/r_1 + 1/r_2$ berechnen lässt. Dabei ist der Widerstand einer Lösung von $m = 0{,}1$ Aeq. in 1 l für $PbNO_3$ 1,462, für KNO_3 1,133 (der Widerstand einer gleichconcentrirten Lösung vou KCl gleich Eins genommen). Bei Gemengen von K_2SO_4 und $ZnSO_4$ zeigt sich für gleiche Aequivalente, sowie für das Aequivalentverhältniss $n = 1/2$ eine bei stärkeren Concentrationen ($m = 1$) ein etwas zu kleiner Widerstand. Die Differenz gegen die Berechnung wird kleiner, bleibt aber noch bei starken Verdünnungen merklich. So ist z. B. der Widerstand:

$n = 1/1$	$m = 1$	R beob. 2,197	R ber. 2,046
	$m = 0{,}01$	R „ 1,305	R „ 1,299
$n = 1/2$	$m = 1$	R „ 2,642	R „ 2,461
	$m = 0{,}01$	R „ 1,399	R „ 1,397

Das in concentrirteren Lösungen gebildete Doppelsalz besteht also noch in kleinen Mengen in den verdünnteren.

Bei Lösungen von Gemischen von zwei Salzen mit verschiedenen Säuren und Basen kann man event. aus der Abweichung des beobachteten Widerstandes von dem berechneten die Umsetzung zwischen denselben ableiten. G. W.

---

54. ***Woodehouse und Rawson's*** *neue Primärbatterie für electrisches Licht u. s. f.* (Upward und Pridham's Patent. Centralbl. f. Electrotechn. **4**, p. 473—480. 1886).

Diese Kette besteht aus einem Gefäss aus glasirtem Thon, in welchem eine die Zinkplatte in reinem Wasser enthaltende poröse Thonzelle steht. Der äussere Raum ist mit gestossener Retortenkohle gefüllt, von der aus eine Kohlenplatte die Leitung vermittelt; er ist luftdicht abgeschlossen, und durch Zu- und Ableitungsröhren wird ein Chlorstrom hindurchgeleitet. Die electromotorische Kraft ist 2,1 Volt, der Widerstand sehr gross, bei den benutzten Zellen 0,2 Ohm. G. W.

---

55. ***A. Schanschieff.*** *Erregungsflüssigkeit für galvanische Elemente* (Dingl. J. **261**, p. 446. 1886. D.-R.-Pat. Nr. 36415).

Metallisches Quecksilber wird in kochender Schwefelsäure in neutrales schwefelsaures Quecksilberoxyd umgewandelt, zu 10 Theilen desselben werden 300 Theile Wasser gesetzt und dazu concentrirte Schwefelsäure bis zur Trübung zugesetzt. Die erkaltete Lösung wird durch Filtriren geklärt. G. W.

---

56. ***A. Naccari und A. Battelli.*** *Ueber das Peltier'sche Phänomen in Flüssigkeiten. Dritte Note.* (Atti della R. Acc. di Tor. **21**, p. 581—597. 1886).

Die Arbeit ist eine Fortsetzung der beiden früheren, worüber bereits Beibl. **10**, p. 118 referirt ist. Eine Reihe von Combinationen von Lösungen, in denen gleich viele Molecüle der Salze enthalten waren, wurden auf das Peltier'sche Phänomen untersucht. Die sehr unregelmässigen Werthe k sind z. B. für:

$CuSO_4$—$CuCl_2$ 25 (13—34) H_2SO_4—HCl 65 (20—151)
Na_2SO_4—$NaCl$ 69 (3—117) K_2SO_4—KCl 59 (32—102) u. a. f.

Dabei ist die Wirkung positiv gesetzt, wenn die Chlorürlösung auf höherem Potential als das Sulfat war. Weitere Versuche betrafen verschieden concentrirte Lösungen von Nitraten, Salpetersäure, Oxalaten, Acetaten, Jodiden, Bromiden, Jodsäure, wo indes auch die Zahlen sehr schwanken. Aus den Versuchen folgt, dass beim Contact zweier verschieden concentrirter Salzlösungen stets die concentrirtere thermoelectrisch das höhere Potential annimmt; bei den Säuren findet das Umgekehrte statt. G. W.

---

57. ***C. H. Wolff.*** *Eine neue Form des Knallgasvoltameters* (Centralbl. f. Electrotechnik 8, p. 316—318. 1886).

Ein Hofmann'sches Voltameter mit U Rohr, in dessen einen Schenkel unten die 13 × 65 mm grossen und 2—3 mm voneinander entfernten, durch Glasperlen fixirten Platinelectroden eingeschmolzen sind. Der eine Schenkel ist oben erweitert und ein Stöpsel eingeschliffen, durch den ein Thermometer hindurchgeht, welcher nach Füllung des Apparates

mit verdünnter Schwefelsäure eingesetzt wird. Durch einen seitlichen Hahn am anderen Schenkel wird die Flüssigkeit bis zu demselben abgelassen. Nach der Gasentwickelung wird die Flüssigkeit in letzterem Schenkel auf das frühere Niveau gebracht und das Gasvolumen an der $^1/_5$ cm-Theilung des ersten Schenkels abgelesen. G. W.

---

58. ***F. Kohlrausch.*** *Electrolytische Metallverästelungen* (Sitzungsber. d. Würzb. phys.-med. Ges. 1886, p. 15—16).

Aus sehr verdünnter Lösung von Chlorsilberammoniak scheidet der Strom dunkelgraue Niederschläge aus, wenn das Wachsthum in dem Innern der Lösung erfolgt. Nach Unterbrechung des Stromes werden die Niederschläge in wenigen Secunden hellgrau. Oft geht das Wachsthum längs der Flüssigkeitsoberfläche vor sich, dann bilden sich feine glänzende oder auch matte gefiederte Blätter von weissem Silber. Je stärker der Strom, oder je verdünnter die Lösung, desto feiner werden die Bildungen. Sie sind unter Umständen dünner als $^1/_{1000}$ mm. Bei dem Schliessen und Oeffnen des Stromes zeigen sich Bewegungen der Metallfäden.

---

59. ***M. Rosenfeld.*** *Vorlesungsversuche* (Chem. Ber. **19**, p. 1899 —1903. 1886).

Gewöhnlich electrolysirt man Chlornatriumlösung, die mit etwas Chlorwasserstoffsäure versetzt ist, um die Absorption des frei werdenden Chlors möglichst zu vermeiden; hierdurch erhält man aber kein wirkliches Bild der Vorgänge bei der Electrolyse von Salzsäure, da das Chlornatrium hauptsächlich zersetzt wird. Der Verf. electrolysirt daher eine etwa 140 Volumtheile rauchender Salzsäure auf 100 Thle. Wasser enthaltende Lösung, indem er zugleich den ganzen Apparat mit einem Cylinder umgibt, durch den siedender Wasserdampf geleitet wird. Analog verfährt man bei der Electrolyse von Chlornatrium, zu der man eine ungesättigte Lösung verwendet. E. W.

---

60. ***Desmonds Fitzgerald.*** *Die Lithanode* (Lum. électr. **22**, p. 129—136. 1886).

In den Accumulatoren wird als negatives Element eine besondere Combination angewendet, die Lithanode, bestehend aus einer Mischung von Bleioxyd, metallischem Blei und einer durch das Oxyd langsam zersetzten Lösung, wie von schwefelsaurem Ammon, welche Ammoniak entwickelt, während sich das Bleioxyd in Sulfat verwandelt, welche Masse durch die Electrolyse in Bleisuperoxyd verwandelt wird.

G. W.

---

61. ***Silvanus P. Thompson.*** *Fernere Bemerkungen über die Formeln des Electromagnets und die Gleichungen der Dynamomaschine* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 288—298. 1886).

Aus dieser Arbeit führen wir als nicht der Technik angehörig nur an, dass entgegen der Polemik des Hrn. Frölich (Beibl. **10**, p. 434) der Verf. die Formel des letzteren $m = Mkx/(1+kx)$ als identisch mit der Formel von Lamont $m = aMx/(M+ax)$ ansieht; man brauche nur $a = kM$ zu setzen, wobei also M noch einmal in die Formel eingeführt wird. Der Werth $kx = {}^3/_5$ ergebe sich bei Vernachlässigung der höheren Glieder.

G. W.

---

62. ***Lord Rayleigh.*** *I. Ueber die Energie des magnetisirten Eisens* (Phil. Mag. (5) **22**, p. 175—183. 1886).

Gewöhnlich pflegt man durch Curven die Beziehung zwischen der magnetischen Induction B in magnetisirten Eisenstäben und der magnetisirenden Kraft H darzustellen, wo $B = H + 4\pi J$ die Summe der äusseren Kraft und der von den magnetischen Belegen einer senkrecht zur Magnetkraft liegenden Spalte ausgehenden Kraft darstellt. Es ist lange bekannt, dass beim Verstärken und Schwächen der Werth B nicht gleich gross ist, und Warburg hat die bei einem Cyclus der Magnetisirung geleistete Arbeit berechnet. Bei vollkommenen Kreisprocessen können wir $-\int J dH$ oder $(1/4\pi)\int B dH$ schreiben, da $\int H dH$ verschwindet. In diesem Falle ist auch $-\int J dH = +\int H dJ = (1/4\pi)\int H dB$. Bei unvollkommenen Kreisprocessen ist besser J als unabhängige

Variable zu betrachten, wie z. B. bei Magnetisirung von weichem Eisen durch einen Strom.

Bei einem Eisenring von der Länge l und dem Querschnitt σ mit n Windungen ist die gesammte inducirte electromotorische Kraft $n\sigma dB$, und das Element der Arbeit gleich $n\sigma CdB$, wo C der in Frage kommende Strom ist.

Da aber $lH = 4\pi nC$, so ist für die Volumeneinheit des Eisens das Element der Arbeit gleich $HdB = (1/4\pi)HdH + HdJ$, wo das letztere Glied dem Eisen zuzuschreiben ist. Ist das erste Glied klein, so kann HdB und HdH nahe gleich gesetzt werden. Dagegen dürfen BdH und HdB nicht miteinander verwechselt werden. Ist z. B. das Eisen fast schon zur Sättigung magnetisirt, und wird es nun einer neuen magnetisirten Kraft ausgesetzt, so ist $\int HdB$ klein, $\int BdH$ aber gross.

Beim Magnetisiren eines Eisenkernes durch auf- und absteigende Kräfte nimmt man gewöhnlich an, dass im residuellen Magnetismus die Energie aufgehäuft ist. Die leichte Zerstörung derselben durch Klopfen zeigt, dass nur ein kleiner Theil der Energie dabei zerstört wird. Nach einer entgegengesetzten, ungenauen Ansicht soll die in einem Magnet angehäufte Energie in den freien Magnetismen an ihren Enden beruhen, was aber nur von ungeschlossenen Magneten gelten könnte, bei denen auch schon beim Zerreissen desselben nach dem Oeffnen des magnetisirenden Stromes eine grosse Energiemenge in Form von inducirten Strömen erhalten werden kann.

Bei einem Ellipsoid lässt sich (nach den Formeln von F. E. Neumann) das Moment unter Annahme der Proportionalität zwischen magnetisirender Kraft und Moment der Molecüle berechnen: Ist J die oben definirte Kraft, so wird das Moment in der Richtung der Hauptaxe MJ, wo M durch die Neumann'schen Formeln gegeben ist. Bei einer äusseren Kraft ist $H = H' - NJ$, und kennen wir für sehr lange Ellipsoide ($N = 0$) H', so lässt sich die Beziehung zwischen H' und J für jedes Ellipsoid berechnen. Es ergibt sich leicht die bekannte Thatsache, dass ein kürzeres Ellipsoid eines viel stärkeren Magnetfeldes für Erzeugung stärkerer Magnetisirungen bedarf, und der magnetische Zustand viel mehr durch äussere Kräfte bestimmt ist. Ebenso ist die Arbeit

bei einem Kreisprocess mit auf- und absteigender Magnetisirung die gleiche, aber die bei der einen Hälfte des Processes verlorene, und bei den anderen wieder hergestellte Arbeit ist grösser bei einem Ellipsoid von mittlerer Länge. Ist das Ellipsoid sehr flach, so ist die Arbeit $\int H'dJ = \int H dJ + 2\pi J^2$. In dieser Form kann die grösste Menge Arbeit in der Volumeneinheit angehäuft und alle Arbeit wieder gewonnen werden. Indess lässt sich eine Platte nicht genügend stark magnetisiren.

Bei Anwendung alternirender Ströme tragen nicht nur die durch feinere Vertheilung des Eisens zu vermeidenden Inductionsströme zum Verlust von Energie bei, sondern auch die erwähnten Verhältnisse beim Auf- und Abmagnetisiren. Deshalb ist auch der Widerstand des Eisens gegen variable Ströme grösser, als gegen constante; auch bei gleichförmiger Vertheilung des Stromes durch den Querschnitt. Da derselbe sich gegen die Wände zu begeben strebt, wird der Widerstand nach unten vermehrt. G. W.

---

63. ***F. Uppenborn.*** *Ueber die Anwendung eiserner Schutzringe bei Spiegelgalvanometern, von der electrischen Versuchsstation München* (München, Oldenbourg, 4°. 1 p.; auch Centralbl. f. Electrotechn. 4, p. 507—508. 1886).

Ein astasirtes Wiedemann'sches Galvanometer mit Glockenmagnet wurde mit einem Schutzring aus ausgeglühtem Eisendraht von 2 mm Durchmesser (205 mm inneren, 260 mm äusseren Durchmesser, 76 mm Breite, 9 kg Gewicht) umgeben. Nach wiederholtem Ausglühen zur Zerstörung von permanentem Magnetismus reducirte er das Magnetfeld auf $^1/_3$ seiner Stärke; ein weicher Eisenstab in der Richtung des Meridians lenkte die Nadel um 20 % weniger ab als ohne den Ring. Dabei ändert sich aber die Ruhelage stärker, und die Nadel bewegt sich viel langsamer. Der Schutzring würde also nur dann anzuwenden sein, wenn die Empfindlichkeit des Galvanometers durch Astasirung erhöht werden muss, und bei Nullmethoden. G. W.

---

64. ***W. Kohlrausch.*** *Eine bequeme Methode zur Messung von Stromstärke und Spannung mit dem Spiegelgalvanometer und ihre Verwerthung zur Aichung technischer Strom- und Spannungszeiger* (Electr. Zeitschr. 7, p. 273—283. 1886. Auszug des Hrn. Verf.).

Das gewöhnliche Spiegelgalvanometer irgend welcher Form soll zur bequemen und raschen Ausführung absoluter Messungen von Stromstärke und Spannung bei einer geforderten Genauigkeit von wenigen Zehntelprocent geeignet gemacht werden. Es handelt sich dabei vorwiegend um Messung starker Ströme und hoher Spannungen, wie sie in der electrischen Technik verwendet werden. Die Galvanometerconstante, welche mittelst des Silbervoltameters bestimmt wird, wird später durch ein Neusilber-Kupfer-Thermoelement mit den genau messbaren Temperaturen von siedendem und von kaltem Wasser leicht controlirt, bezw. ihre kleinen Aenderungen werden dadurch ermittelt.

Die Messung der Stromstärken geschieht im Nebenschluss zu einem ein für allemal festgelegten kleinen Widerstand, während die Empfindlichkeit des Galvanometers durch einen in seine Leitung eingeschalteten Rheostaten regulirt wird. Ist die Einrichtung einmal aufgestellt und die Constantenbestimmung erledigt, so sind ohne Vorbereitung Messungen von Strömen zwischen 1 und 100 Ampère, von Spannungen zwischen 1 und 200 Volt in wenigen Minuten mit der oben geforderten Genauigkeit ausführbar.

Damit auch die Zahlenrechnung auf ein Minimum beschränkt wird, werden alle Correctionen in Tabellen zusammengestellt. Bei Aichungen von Instrumenten, welche für die Technik bestimmt mit empirischen Scalen versehen werden sollen, ebenso bei vielen nacheinander auszuführenden Messungen von einander nahe liegenden Werthen, werden alle Correctionen vorher durch tabellarische Rechnung ermittelt und durch passende Aenderung der Widerstände des Rheostaten in der Galvanometerleitung eliminirt, sodass die abgelesenen Ausschläge in Scalentheilen ohne weiteres ein ganzes Vielfaches der zu messenden Grössen in Ampère oder Volt ergeben. Bezüglich der Einzelheiten in der Anordnung muss auf das Original verwiesen werden.

65. ***A. Battelli.*** *Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf die thermische Leitungsfähigkeit des Eisens* (Atti dell' Acc. di Torino **21**, p. 559—580. 1886).

Die Versuche von Tomlinson wurden zunächst unter ähnlichen Bedingungen mit empfindlicheren Apparaten geprüft. Zwei 30 cm lange (vgl. Beibl. **10**, p. 118), 1 qcm Querschnitt haltende quadratische Stäbe von weichem, schwedischem Eisen und Messing wurden durch zwei gleiche Weissblechwürfel gesteckt und mittelst an ihrem Ende angebrachter Schrauben von 2 cm Länge und 5 mm Durchmesser darin festgeschraubt. Durch die Würfel wurde Wasserdampf geleitet. In die Stangen waren kleine Löcher, im Eisen 3 cm, im Messing 4 cm von der Wand des Würfels, und dann je im Abstand von 5 mm davon gebohrt. In das erste und eines der folgenden Löcher wurden die Löthstellen eines Thermoelementes Zink-Neusilber eingesetzt. 5 mm von dem freien Ende des Eisenstabes wurde ein sehr kräftiger Electromagnet, ein weicher Eisenstab von 36 cm Länge, 21 qcm Querschnitt fest hingelegt. Zwei dicke Pappstücke hinderten die Strahlung. Die nicht in die Stangen eingesenkten Löthstellen waren in ein in Wasser stehendes Reagirglas voll Oel eingefügt. In der Kälte zeigte bei Wirkung des Magnets das Galvanometer keine Ablenkung. Beim Erwärmen bis auf constante Temperatur ergaben sich wechselnde, sehr schwach positive und negative Resultate. Die Methode war also nicht genügend. Deshalb wurde statt des Eisenstabes ein 3 cm langes Eisenprima von quadratischem Querschnitt von 2 cm Kante mit Silber zwischen zwei 7 cm lange Kupferprismen von gleichem Querschnitt gelöthet. Das eine Kupferprisma ging durch den Weissblechwürfel. Das Eisenprisma war von der Spirale umgeben, und zu beiden Seiten desselben waren die mit Seide bekleideten Löthstellen des Thermoelementes in Löcher in den beiden Kupferstäben eingesenkt. Der Stab befand sich in einem mit Watte umgebenen und mit Wollzeug bedeckten Kasten. Die Spirale war 5 mm kürzer als das Eisenprisma und bestand aus einem 2,5 cm langen, 4,5 cm, bezw. 5 cm weiten, dünnwandigen, mit 20 m von 1,7 mm dickem Kupferdraht umwundenen, innen mit Stanniol belegten Glasrohr, in welches ein 3,5 cm weites zweites, ganz mit

Stanniol belegtes Glasrohr conaxial mittelst Holzkeilchen eingesetzt war. In der Kälte bewegt sich nach längerem (7—15 Min. langem) Durchleiten des Stromes durch die Spirale der Spiegel des Galvanometers um einige Grade; in der That zeigte ein in eine Röhre voll Oel im Inneren der Spirale eingesenktes Thermoelement eine Erwärmung an, was bei den Versuchen von Tomlinson eine Fehlerquelle gewesen sein könnte. War die Spirale auf eine 8 cm weite, mit 2 mm dickem Tuch bedeckte Holzröhre gewunden und statt des Kupferdrahtes mit Windungen von sehr dünnem, 2 cm breitem und 15 m langem Kupferblech, die durch ein paraffinirtes Papier voneinander getrennt waren, bedeckt, so zeigte sich keine Wirkung der Wärmestrahlung der Spirale. Beim Erhitzen des einen Endes des Stabes ergab sich aber bei der Magnetisirung eine Abkühlung des vorher heissen, eine Erwärmung des vorher kalten Loches in den Kupferstäben, also eine Verminderung der Leitungsfähigkeit des Kupfers beim Magnetisiren.

Wurde an Stelle des Kupfereisenprismas ein mit Löchern versehener Eisenstab von 30 cm Länge verwendet und die Temperaturen des Loches mit und ohne Magnetisirung bestimmt, so ergab sich nach den bekannten Formeln die Abnahme der Leitungsfähigkeit gleich 0,0021 der ursprünglichen, wobei der Stab noch nicht zur Sättigung magnetisirt war. Das Magnetfeld hatte dabei die Stärke 1501 (C.-G.-S.), welche durch die Schwingungsdauer einer Magnetnadel durch die Spirale mit Magnet und ohne dieselben bestimmt wurde.

Um die Erscheinung noch weiter festzustellen, wurde in eine Rinne in einem dicken Würfel von Nussbaumholz der Eisenstab eingespannt, sodass er im Innern von Luft frei umspült war. Das eine Ende des Stabes war gegen den Boden gepresst, die am anderen Ende befindliche Schraube diente zum Befestigen desselben in dem Weissblechwürfel, wozu sich innerhalb desselben ein anderer ebenfalls rinnenförmig ausgearbeiteter Holzwürfel befand.

In die Holzwürfel bis 2 cm von den Enden des Stabes wurden in Höhlungen die beiden Pole des Electromagnets fest eingepresst. Auch hier ergab sich das analoge Resultat, indess nicht in gleicher Stärke. Die transversale Magne-

tisirung durch zwei in Rinnen in dem grösseren Holzwürfel eingelegte 1 cm dicke, dem Eisenstab parallele Eisenblechplatten, welche in der Mitte von den Polen des Electromagnets berührt wurden, ergab sehr unregelmässige Resultate.

G. W.

---

66. ***G. H. Wyatt.*** *Eine magnetelectrische Erscheinung* (Chem. News **52**, p. 315—316; Phys. Soc. 12. Dec. 1885).

Die Bewegung verschiedener an einem Torsionsfaden aufgehängter Metallscheiben zwischen Magnetpolen entspricht der Theorie von Boys (Beibl. **9**, p. 691). Beim Oeffnen ist dabei die Ausschwingung grösser als beim Schliessen, was offenbar dem langsameren Ansteigen des Magnetismus im letzteren Fall entspricht.

G. W.

---

67. ***G. Stern.*** *Die Frölich'sche Stromcurve* (Electrotechn. Ztschr. **7**, p. 283—285. 1886).

Der Verf. findet die Frölich'sche Curve nicht in Uebereinstimmung mit seinen Beobachtungen. Gleichen Werthen von v/W (wo v die Tourenzahl der Dynamomaschine, W der Widerstand des gesammten Stromkreises) entsprechen nicht gleiche Werthe der Intensitäten J, sondern dieselben werden bei grösserem v und bei grösserem W etwas kleiner. Der Grund hiervon sind die Selbstinduction bei der Stromumkehr in den einzelnen Theilen der Armatur und die Ströme im Eisen des Ankers. Die nutzbare electromotorische Kraft ist also nicht, wie nach Frölich, $E = vf(J)$, sondern infolge der Selbstinduction $E = vf(J) - E_0$, wo E_0 die inducirte Kraft in der Armatur bei der Umkehr ist. Die Formeln stimmen nur, wenn $E_0 = vf(J)$ ist, was nicht vorausgesetzt werden darf.

Auch für die Ströme in der Armatur darf nicht direct $E = vM = vf(J)$ gesetzt werden, da der wirksame Magnetismus $M = f(J)$ durch die Inductionsströme vermindert wird, welche einen Magnetismus $-\mu$ hervorrufen, sodass $E = Mv - mv$, bezw. $Mv = \mu v^2$ zu setzen ist, da m von der Intensität mv des Eisens und der Tourenzahl v proportional ist.

G. W.

---

68. *C. A. Mebius. Untersuchungen über den electrischen Funken in Flüssigkeiten* (Oefvers. af Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Förh. Nr. 116, p. 133—148. 1885. Auszug des Hrn. Verf.).

Von den mit Condensatoren verbundenen Conductoren *A* und *B* einer Holtz'schen Maschine gehen Leitungsdrähte *AC* und *BD* aus, von denen *BD* in der Nähe der Maschine endet. Die Punkte *C* und *D* sind durch die Leitung *CGD*, die ein Galvanometer enthält, und durch die Leitung *CED*, in der sich bei *E* eine Unterbrechung des metallischen Schliessungsbogens befindet, verbunden. Das Galvanometer ist mit einer Brücke versehen. Wenn Funken bei *B* und *E* in der Luft überspringen, bekommt man nach Edlund's Versuchen über die Disjunctionsströme einen grösseren Galvanometerausschlag, als wenn der Schliessungsbogen einfach ist.

Der Verfasser hat den Fall untersucht, dass bei *E* sich Funken in einer isolirenden Flüssigkeit bilden. Die Galvanometerausschläge werden dabei bedeutend. So z. B. betrug der Ausschlag, wenn der Schliessungsbogen einfach war, 10 Scalentheile; wenn bei *E* sich Funken in der Luft bildeten 28, und wenn sie sich im Wasser bildeten 281 Scalentheile. Diese Ausschläge können nicht von den im Galvanometer entstehenden Extraströmen herrühren. Diese werden nämlich durch die Brücke vor dem Galvanometer neutralisirt, wie eine besondere Untersuchung zeigte. Ausserdem bekommt man geringere Ausschläge, wenn eine Inductionsrolle in *CGD* oder *CED* eingeschaltet wird. Der Funken in der Flüssigkeit verhält sich also auf dieselbe Weise als der Funken in der Luft bei höherem Druck.

Der Verf. verwirft daraufhin die Ansicht Billbergh's, nach welcher die vergrösserten Galvanometerausschläge von oscillirenden Entladungen herrühren, und kommt dabei zu dem Schluss, dass diese und die damit verbundene Annahme, dass die Flüssigkeit sich nur wie ein gewöhnlicher Leiter verhält, mit den Thatsachen im Widerspruch stehen, und dass man im Funken in einer Flüssigkeit wie in einem Gase das Entstehen einer electromotorischen Kraft annehmen muss, die jedoch nicht mit der gewöhnlichen Polarisation zusammenfallen kann.

---

69. ***J. J. Thomson und R. Threlfall. Einige Versuche über die Bildung von Ozon*** (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 340—342. 1886).

Durch einen etwa $^1/_{16}$ Zoll dicken Kasten von mittelst Paraffin zusammengekitteten Glasplatten wird ein durch Phosphorsäureanhydrid, Schwefelsäure, Kalilauge und Watte filtrirter Luftstrom geleitet und nachher in Jodkaliumkleister geführt. An die eine Seitenwand des Kastens ist als Electrode eine Glasflasche mit flachen Seiten gesetzt, welche etwas verdünnte Schwefelsäure enthält, und in die ein von der einen Electrode der Holtz'schen Maschine kommender Draht taucht. Als zweite Electrode dient eine geschwärzte Zinnplatte. Der Apparat ist in einen dunklen Kasten gesetzt. Eine Veränderung der Jodkaliumlösung tritt bei Veränderung des Abstandes der Electroden der Maschine nie auf, wenn kein Blitz in dem Gefäss erscheint, sodass also nur durch Funkenentladung der Sauerstoff ozonirt wird. Dabei hätten schon 0,0384 mg Ozon durch die Färbung der Jodlösung nachgewiesen werden können. G. W.

---

70. ***J. J. Thomson und R. Threlfall. Ueber die Wirkung des Durchganges der Electricität durch reinen Stickstoff*** (Proc. Roy. Soc. **40**, p. 329—340. 1886).

Bei weniger als 20 mm Quecksilberdruck verändert sich reiner Stickstoff dauernd wie temporär durch electrische Entladungen, das Volumen vermindert sich bis zu einem durch neue Entladungen nicht mehr verkleinertem Minimum. Die Abnahme des Volumens beträgt bei einem Druck von 8 mm 8—12 $^0/_0$, bei 16 mm Druck 2—3 $^0/_0$ des ursprünglichen Volumens und ist unabhängig von dem Volumen der Entladungsröhre. Das Minimum wird erst nach langer Zeit erreicht (so in einem 1 cm weiten und 25 cm langen Rohr und Entladungen eines Inductoriums, welches in der Luft 4 Zoll lange Funken gibt, 8 Stunden). Die Verminderung findet ebensowohl mit Platin- wie mit Aluminiumelectroden statt, was gegen die Bildung einer Stickstoffverbindung in denselben sprechen soll; auch ist die Abnahme unabhängig vom Verhältniss des Gasvolumens im Rohr zu dem der Electroden und verschwindet beim Erhitzen der Röhre auf über 100° nach einigen Stunden.

Die Verf. schreiben diese Erscheinungen der Bildung einer allotropen Modification des Stickstoffs zu (vgl. auch die von den Hrn. Verf. citirte Arbeit von Stillingfleet Johnson, Beibl. 9, p. 470; dagegen Miss Williams und Ramsay, ibid. 10, p. 659). G. W.

---

71. ***E. Beltrami.*** *Interpretation der Formeln von Maxwell* (Mem. del Ist. di Bologna (4) 7, 1886. 38 pp.).

Beweis, dass die Druckcomponenten im electrischen Felde, nach den bekannten Maxwell'schen Formeln, in nur äusserst speciellen Fällen als solche eines gewöhnlichen elastischen isotropen Mittels angesehen werden könnten. E. W.

---

72. ***K. Schering.*** *Das Deflectoren-Bifilar-Magnetometer, ein neues Instrument zur Bestimmung der Variationen der verticalen erdmagnetischen Kraft* (Göttinger Nachrichten 1886, 6. Febr., p. 185—195).

Der in verticalen weichen Eisenstäben durch die Verticalintensität inducirte Magnetismus wirkt auf ein Magnetometer. Zur Vermeidung des Einflusses von Horizontalintensitäts- und Declinationsschwankungen, welcher bei dem älteren Instrument von Lloyd (Proc. Irish Ac. 1842) oft überwog, benutzt der Verf. im Magnetometer ein astatisches System, führt dies mittelst der dasselbe tragenden Bifilarsuspension in den magnetischen Meridian ein und stellt gleichzeitig zwei verticale (74 cm lange) Eisenstäbe (Deflectoren) in dazu senkrechter Ebene auf. Damit die auf die beiden Magnete ausgeübten Drehungsmomente gleichen Sinn haben, steht der eine Deflector mit seinen Polen den (etwa 60 cm voneinander entfernten) Magneten des astatischen Systems gegenüber, während der andere mit seinem unteren Ende in der Höhe der oberen Nadel liegt. Zur Fixirung der Deflectoren dient ein 146 cm hoher Rahmen aus Holz. Ein Scalenwerth (mm) von $^1/_{10000}$ der Verticalintensität ist leicht erreichbar. In Betreff der Einzelheiten der Bestimmungen siehe die Originalabhandlung. W. Hw.

---

73. **Fr. Wolf.** *Die Bestimmung der Sonnenparallaxe mittelst der Vorübergänge der Venus vor der Sonnenscheibe* (Forts. u. Schluss. Wissensch. Beilage z. Jahresber. des Lyceums zu Metz, p. 59—82. 1886).

Die für die Schule zurechtgelegte Behandlung des Problems führt in dieser Fortsetzung die Berechnung der Curven gleicher Phasen des Phänomens auf der Erde, sowie die der Sichtbarkeitsgrenzen vor. In den im Schluss enthaltenen Nachträgen weist der Verf. noch auf die Nothwendigkeit hin, wegen der bekannten Erscheinung des „schwarzen Tropfens" die Contactbeobachtungen zu verlassen und das Hauptgewicht auf Distanzmessungen während des Durchganges zu legen. Eb.

---

74. *Kalk für den Hydro-Oxygenbrenner* (Lat. Mag. Nr. 30, p. 23. 1886).

Zur Conservirung der Kalkcylinder ist es gut, sie in eine Lösung von Kautschuk in Benzin einzutauchen. Das beste künstliche Präparat wird aus acht Theilen Kreidepulver, 1 Theil gepulverter kohlensaurer Magnesia mit etwas sehr dünnem Gummiwasser unter der hydraulischen Presse hergestellt. Am besten, selbst die Zirkonerde übertreffend, bewährt sich der jedoch immer noch der gewöhnliche gebrannte Kalk. Eb.

---

75. **C. Brunner.** *Sauerstoffgasbereitung* (Lat. Mag. 8, II. Heft, p. 19—21. 1886).

Die Rolle, welche das Mangansuperoxyd bei der Bereitung von Sauerstoff aus chlorsaurem Kali zu vertreten hat, wird auseinandergesetzt und die Sauerstoffbereitung aus doppeltchromsaurem Kali mit concentrirter Schwefelsäure empfohlen; 1 g des Salzes liefert 110 ccm Gas. Eb.

---

76. **A. Forti.** *Ueber die Sonnenflecken* (Boncompagni Bull. di bibliogr. e di Storia 18, p. 453—463. 1885).

Der Verf. vindicirt Galilei auf Grund der verschiedenen Nachrichten die Priorität der Entdeckung der Sonnenflecken, entgegen Arago, der sie Fabricius zugeschrieben. Zugleich theilt er die Ansichten Mossoti's, der dieselben 1854 vortrug, mit. E. W.

Literatur-Uebersicht (Januar).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.

A. Kundt. *Ueb. die electromagnet. Drehung der Polarisationsebene des Lichtes im Eisen (12. Nov. 1885), p. 1055—64.*

L. Weber. *Mittheilung über einen Differentialerdinductor (2. Dec. 1885), p. 1105—13.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 14.

Pringsheim. *Ueb. die chem. Wirkung des Lichts auf Chlorknallgas, p. 64—65.*

A. König. *Ueb. einen Fall physiologisch entstandener Violettblindheit, p. 65—69.*

Wiener Anzeiger. 1885. Nr. 15.

E. Mach. *Zur Analyse der Tonempfindungen, p. 235—236.*

J. M. Eder. *Ueb. die Wirkung verschied. Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum u. spectroskop. Messungen üb. den Zusammenhang d. Absorption u. photographischen Sensibilisirung, p. 242—243.*

Zeitschr. für Math. u. Phys. 1886. 31. Nr. 1.

Häntzschel. *Bemerkungen zu Besser: Ueb. die Vertheilung der Electricität auf einem Cylinder, p. 54—55.*

Chemische Berichte. 1885. Bd. 18. Heft 17.

F. Urech. *Ueb. die Reihenfolge einiger Biosen u. Glycosen, betreffend Reactions- u. Birotationsrückgangsgeschwindigkeit mit Rücksicht auf die Constitutionsformeln u. den Begriff der Affinitätsgrösse, p. 3047—60.*

G. W. A. Kahlbaum. *Ergibt die statische u. dynam. Methode der Dampfspannkraftsmessung verschiedene Resultate? p. 3146—53.*

W. Ramsay. *Ueb. die zwischen Untersalpetersäure u. Quecksilber stattfindende Reaction, p. 3154.*

Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. 32. Heft 11.

J. Kanonnikoff. *Untersuchungen über das Lichtbrechungsvermögen chem. Verbindungen, p. 497—523.*

W. H. Perkin. *Ueb. die magnet. Circularpolarisation der Verbindungen im Verhältniss zu deren chem. Constitution, mit Bemerkungen über die Darstellung u. spec. Gewichte der untersuchten Körper, p. 523—622.*

Zeitschr. für analyt. Chemie. 1886. Bd. 25. Nr. 1.

C. Reinhardt. *Ueb. die Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette, p. 11—19.*

F. Lux. *Eine neue Methode zur Bestimmung des spec. Gewichts u. zur Analyse der Gase, p. 3—19.*

Chemisches Centralblatt. 1885. Bd. ***16.*** *Nr. 50.*

R. Schulze. *Heiz- und drehbarer Objectivtisch, p. 929—930*

Pflüger's Archiv. 1885. Bd. ***37.*** *Nr. 9—10.*

S. Exner. *Ueb. eine neue Urtheilstäuschung im Gebiete des Gesichtssinnes, p. 520—522.*

38. *1886. Nr. 1—2.*

L. Matthiessen. *Ueb. den phys.-opt. Bau des Auges d. Vögel, p. 104—112.*

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd. ***11.*** *Heft 2.*

L. Wulff. *Krystallisation in Bewegung, p. 120—132.*

E. Blasius. *Die Ausdehnung der Krystalle durch die Wärme, p. 140—146.*

K. Haushofer. *Krystallograph. Untersuchungen, p. 147—157.*

C. Hintze. *Ueb. die Beziehungen zwischen Krystallform u. chem. Constitution, p. 158.*

G. La Valle. *Krystallformen einiger organ. Verbindungen, p. 163—164.*

Th. Carnelley. *Anwendung des periodischen Systems auf die Mineralogie, p. 178.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1886. ***1.*** *Nr. 1.*

B. Minnigerode. *Ueb. Wärmeleitung in Krystallen, p. 1—13.*

Th. Liebisch. *Ueb. die Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse doppeltbrechender Krystalle durch Prismenbeobachtungen, p. 14—34.*

Schrauf. *Dispersionsäquivalent des Diamants, p. 93.*

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. ***2.*** *1885. Nr. 9—10.*

A. Foss u. F. Poske. *Die Akustik als Unterrichtsgegenstand, p. 193—207 u. 217—226.*

Handl. *Vorrichtung zum Nachweis der Sätze üb. das Drehungsmoment, p. 207—210.*

Kiessling. *Ueb. die Fundamentalversuche zur Reibungselectricität, p. 210—212.*

Busch. *Ein interessanter Versuch für den Unterricht in der Lehre von der Electricität, p. 213—214.*

A. Benecke. *Modification des Melde'schen Apparates zur Bildung stehender Wellen gespannter Saiten, p. 215—216.*

H. Emsmann. *Gewichtsverlust der Körper in Flüssigkeiten, p. 226—229.*

Meutzner. *Bemerkungen aus der Praxis des physikalischen Unterrichts, p. 229—232.*

A. Benecke. *Praktische Winke, p. 232—237.*

W. Rollmann. *Herstellung künstlicher Fulgerite in Schwefel, p. 237—238.*

A. Benecke. *Anstellung des Plateau'schen Versuchs, p. 239—240.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1885. ***7.*** *Nr. 34.*

H. Krüss. *Compensationsphotometer, p. 716—723.*

Lossier. *Die Zerlegung des Chlornatriums, p. 735.*

Electrotechn. Zeitschrift. 1885. *Bd.* 6. *Heft* 12.

A. Weinhold. *Transportables Spiegelgalvanometer mit Ocularscala, p. 513—515.*

R. Clausius. *Klarstellung des Differenzpunktes zwischen Dr. Frölich's u. meiner Theorie der Dynamomaschine, p. 515—516.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1885. 6. *Nr.* 24.

R. Lewandowski. *Eine neue transportable Chromsäurebatterie für galvanocaustische Zwecke, p. 281—282.*

Schäfer u. **Montanus.** *Langsamschlagende electr. Glocke, p. 282—283.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1885. 5. *Heft* 12.

O. Knopf. *Nachtrag zu dem Aufsatz des Hrn. R. Fuess üb. eine anomale Erscheinung an Luftthermometern, p. 432—436.*

P. Jablochkoff. *Regenerativelement, p. 450.*

A. Bernstein. *Neuerung an galvan. Elementen, p. 450—451.*

Universalkitt, p. 452.

Der Naturforscher. 18. 1885. *Nr.* 50—52.

Trouvelot. *Zur Structur der Sonnenhülle, p. 465—468.*

Comptes rendus. 1885. **101.** *Nr.* 22—25.

Hugoniot. *Sur la propagation du mouvement dans un fluide indéfini, p. 1118—21 u. 1229—32.*

Ph. Gilbert. *Remarques relatives à une précédente communication sur le théorème de Koenig, p. 1140.*

H. Resal. *Observations relatives à la communication précédente, p. 1140.*

Fontès. *Rôle de la rotation de la terre dans la deviation des cours d'eau à la surface du globe, p. 1141—43.*

N. Egoroff. *Spectre d'absorption de l'oxygène, p. 1143—45.*

E. Sarrau. *Sur l'équation caracteristiques de l'acide carbonique, p. 1145—1148.*

L. L'Hôte. *Sur quelques propriétés du zinc, p. 1153.*

Louguinine. *Chaleur de combustion de quelques éthers d'acides organiques, p. 1154—56.*

de Saint-Venant. *Mouvements des molécules de l'onde dite solitaire, propagée à la surface de l'eau d'un canal, p. 1215—18.*

L. Lecornu. *Sur le mouvement dans un plane et sur le temps imaginaire, p. 1244—46.*

H. Becquerel. *Relation entre l'absorption de la lumière et l'émission de la phosphorescence, dans les composés d'uranium, p. 1252—56.*

H. Deslandres. *Spectre de bandes de l'azote; son origine, p. 1256—60.*

L. Godard. *Sur la diffusion de la chaleur, p. 1260—62.*

L'Astronomie. 1885. *T.* 4. *Nr.* 12.

E. L. Trouvelot. *Remarquables protubérances solaires diamétralement opposées, p. 441—445.*

Soc. Franç. de Phys. 1885. 18. Dec.

Foussereau. *Recherches sur la résistance électrique de l'alcool, p. 1—2.*

Journal de physique. (2) 1885. Vol. 4. Dec.

E. Mercadier. *Sur les lois des vibrations dans les lames élastiques, lames circulaires, p. 541—550.*

V. Neyreneuf. *Sur la détermination de la vitesse du son dans la vapeur d'eau bouillante, p. 550—553.*

D'Ocagne. *Représentation géométrique de la formule des lentilles, p. 554—556.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 6. 1885. Dec.

H. Moissan. *Sur la préparation et les propriétés du trifluorure de phosphore, p. 433—467.*

Istrati. *Sur les éthylbenzines chlorées. Éthylbenzines polychlorées, p. 475—505.*

Berthelot. *Sur la neutralité chim. des sels et sur l'emploi des matières colorantes dans le dosage des acides, p. 506—528.*

A. Crova. *Comparaison photométrique des lumières de teintes différentes, p. 528—545.*

Berthelot u. Vieille. *Nouvelle méthode pour mesurer la chaleur de combustion du charbon et des composés organiques, p. 546—556.*

Berthelot. *Sur la vitesse de propagation de la détonation dans les matières explosives solides et liquides, p. 556—574.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T. 44. Nr. 12.

Müller. *Chaleur de combustion de quelques amines, p. 608—611.*

Loviton. *Méthode pour prendre le point de fusion et de solidification, p. 613—617.*

Cosmos les Mondes. 1885. T. 35. Nr. 45.

B. S. *L'électro-aimant recordon et ses récentes applications, p. 14—18.*

La Lumière électrique. 1885. 18. Nr. 49—51.

C. Decharme. *Nouvelles analogies entre les phénomènes électriques et les effets hydrodynamiques, p. 445—450 u. 497—500.*

E. Gimé. *Le sifflement de l'arc voltaïque, p. 556.*

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1885. 4. Nr. 5.

J. A. Grosshans. *Sur les poids spec. des cristaux hydratés, ayant des formules analogues et des nombres égaux de molécules d'eau, p. 236—247.*

— *Sur les points d'ébullition, p. 248—257 u. 258—268.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1885. 39. Nr. 239.

T. S. Humpidge. *On the atomic weight of glucinum, p. 1—19.*

J. J. Thomson. *The vortex ring theory of gases. On the law of the distribution of energy among the molecules, p. 23—36.*

D. Herman* u. *F. Rutley*. *On the microscopic characters of some specimens of devitrified glass, with notes on certain analogous structures in rocks, p. 87—107.

W. Huggins*. *On the corona of the sun, p. 108—135.

A. W. Baird* u. *G. H. Darwin*. *Results of the harmonic analysis of tidal observations, p. 135—207.

Nature. 1885. *Vol.* **33.** *Nr.* 836—839.

***H. Tomlinson*.** *On the behaviour of stretched india-rubber when heated, p. 7—8.*

***R. T. Glazebrook*.** *Optical theories, p. 18—20.*

Electrolysis, p. 20.

Molecular weights, p. 20—22.

***A. J. Ellis*.** *On measuring the vibratory periods of tuning-forks, p. 54—56.*

***J. T. Bottomley*.** *On radiation of heat from the same surface at different temperatures, p. 85—86.*

Chem. News. 1886. **52.** *Nr.* 1358—61.

Chem. Soc. 3. *Dec.* 1885, *p.* 293—294: *S. U. Pickering. Atomic valency.*

— 17. *Dec.* 1885, *p.* 314—315: *H. B. Dixon. The action of steam on carbonic oxide.*

Phys. Soc. 28. *Nov.* 1885, *p.* 295: *T. Mather. On the calibration of galvanometers by a constant current.*

— 12. *Dec.* 1885, *p.* 315—316: *G. H. Wyatt. On a magneto-electric phenomenon.* — *W. Ramsay* u. *S. Young. On some thermodynamical relations.*

53. 1886. *Nr.* 1362.

***W. Barlow*.** *A theory of the connection between the crystal form and the atom composition of chem. compounds, p. 3—6.*

Proc. of the London Math. Soc. 1885. *Nr.* 250—252.

***A. B. Bassett*.** *On the potential of an electrified spherical bowl, and on the velocity potential due to the motion of an infinite liquid about such a bowl, p. 286—306.*

The Observatory. 1885. *Nr.* 104.

***C. Pritchard*.** *Remarks on Dr. Wilsing's experimental examination of the Wedge photometer, p. 424—426.*

Silliman Journal (3). 1885. *Vol.* **30.** *Dec.*

***H. A. Newton*.** *Effect upon the earths velocity produced by small bodies passing near the earth, p. 409—417.*

***A. E. Bostwick*.** *A new form of absorption cell, p. 452.*

***O. T. Sherman*.** *Bright lines in stellar spectrum, p. 475—477.*

***S. P. Langley*.** *Optical properties of rock-salt, p. 477—481.*

***A. M. Mayer*.** *A method of precisely measuring the vibratory periods of tuning-forks, p. 485—486.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Rendic. Roma. 1885. **1.** Nr. 25.

Righi. *Ricerche sperimentali e teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata sul polo d'una calamita, p. 744.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1885. **24.** Nr. 8.

L. Palmieri. *L'esperienza negativa del Kalischer intorno alla elettricita de 'vapori che si risolvono in acqua, rifatta con accuratezza sementisce la conclusione dell' autore, p. 194—198.*

— *Esperienze nuovissime che dimostrano l'elettricità che si svolge con la evaporazione dell' acqua sotto la sola azione diretta de' raggi solari, p. 198—200.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1885. **18.** Sept. u. Oct.

A. Bartoli u. E. Stracciati. *Revisione di alcune misure calorimetriche fondamentali, p. 97—106.*

— *Sopra alcune relazioni stabilite dal sig. De Heen, fra la dilatabilità ed il punto di ebullizione dei composti di una stessa serie omologa, p. 107—111.*

— *Sulla dilatazione termica di un mescuglio di due liquidi, dedotta dalle dilatazioni dei componenti, combinando una nostra formula con un altra del sig. Pawlewski, p. 111—114.*

G. Ferraris. *Ricerche teoriche e sperimentali sul generatore secondario Gaulard e Gibbs, p. 115—127.*

G. Basso. *Fenomeni di riflessione cristallina interpretati secondo la teoria elettromagnetica della luce, p. 128—145.*

E. Beltrami. *Sulle condizioni di resistenza dei corpi elastici, p. 145—155.*

A. Righi. *Sulla velocità dei raggi polarizzati circolarmente nell' interno di un corpo dotato di potere rotatorio, p. 156—161,*

C. Somigliana. *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo, p. 161—183.*

C. Toscani. *Studi sul lavoro chim. interno della pila, p. 183—190.*

E. Beltrami. *Sull' uso delle coordinate curviline nelle teorie del potenziale e dell' elasticità, p. 190—192.*

Gazzetta chimica italiana. 1885. **15.** Nr. 8.

A. Bartoli. *La conducibilità elettrica delle mescolanze di combinazioni organiche, p. 410—416.*

A. Bartoli u. E. Stracciati. *Le proprietà fisiche degli idrocarburi C_nH_{2n+2} dei petrolii di Pensilvania, p. 417—445.*

Bull. d. Bibliogr. e di Storia delle Sc. Mat. e fis. **18.** 1885. Febr.

A. Favaro. *Documenti inediti per la storia dei manoscritti Galileiani nella bibl. naz. di Firenze, p. 81—112 u. 151—230.*

Oversigt over det K. D. Videnskabernes Selskabs Forhandlingar. 1885. Nr. 2.

Th. Thomsen. *Undersögelser over ligevaegtsforholdene i vandige oplosninger. (II. Om tilstedevaerelsen af sure salte og dobbeltsalte i van-*

dig oplosning. II. Om indvirkning af natron paa nogle normale natriumsalte), p. 49—84.

II. Separatabzüge.

A. Battelli. *Influenza della pressione sulla temp. di fusione di alcune sostanze (Atti del R. Ist. veneto di sc., lett. ed arti (6)* **3.** 1885), 35 pp.

— *Sui fenomeni termici che accompagnano la formazione dei miscugli di sostanze non metalliche (Rend. delle R. Acc. dei Lincei.* 16. *Aug.* 1885, p. 646—651.

A. Battelli u. **M. Martinetti.** *Sui calori spec. e di fusione di sostanze non metalliche (ibid.* p. 621—627).

Ch. Bohr. *Om iltens afvigelse fra den Boyle-Mariotteske-Lov ved lave Tryk (Vid. Selsk. Skr.* 6. *Raekke, naturv. og math. Afd. II.* 9. 1885, p. 403—417).

P. Cardani. *Sulla seconda legge di Harris (Giorn. di Sc. nat. ed econom. Dec.* 1885), 19 pp.

— *Sulla variazione del diametro delle scintille col petenziale e colla resistenza (ibid. Aug.* 1885), 11 pp.

Competitive tests of dynamo-electric machines (Franklin Inst. of the state of Pennsylvania for the promotion of the mech. arts Philadelphia 1885), 59 pp.

Fricke. *Die electr. Wasserzerlegung im Beisein von Schwefelsäure — eine Täuschung (Progr. d. Realgymn. zu Dirschau* 1885), 9 pp.

G. P. Grimaldi. *Sulla variazione della temp. del massimo di densità dell' acqua con la pressione (Gazz. chim. Ital.* **15.** 1885), 8 pp.

C. Hintze. *Ist ein wesentl. Unterschied anzunehmen zwischen anorganischen u. organischen Verbindungen rücksichtlich der Beziehungen zwischen Krystallform u. chemischer Constitution (Habilitationsschrift, Bonn,* 5. *Aug.* 1884), 16 pp.

H. Landois. *Versuch zur Erklärung des Bumerangproblems (Die Natur* **34.** 1885), 16 pp.

S. P. Langley. *Observatione on ivisible heat-spectra and the recognition of hitherto unmeasured wave-lenghts (Proc. of the Amer. Ass. for the Advancem. of Sc.* **34.** 1885, p. 53—75).

C. Marangoni. *Paramagnetismo e diamagnetismo (Riv. sc. industr. di Firenze)*, 4 pp.

G. Müller. *Ueb. den Einfluss der Temperatur auf die Brechung des Lichtes in einigen Glassorten, im Kalkspath u. Bergkrystall (Publicat. des astrophys. Observ. zu Potsdam* 1885, p. 151—216).

S. Newcomb. *Velocity of light in air and refracting media (Astronom. Papers, Washington* 1885), 258 pp.

S. Pagliani u. **A. Battelli.** *Sull' attrito interno nei liquidi (Ann. d. R. Ist. tecn. Torino* **13.** 1885), 37 pp.

L. Pasqualini u. **A. Roiti.** *Osservazioni continue della elettricità at-*

mosferica fatte a Firenze nel 1884 (Publ. del R. Ist. di Studi sup. pratici e di perfezionento in Firenze 1885), 10 pp.

Walter. *Zur Theorie u. Praxis der Dynamomaschinen (Jahresbericht d. Realgymnasiums zu Tarnowitz 1884/85), 18 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Ch. Bohr. *Experimentale Untersuchungen üb. die Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes. 8°. 46 pp. mit 2 Taf. Kopenhagen, O. C. Olsen u. Co., 1885.*

Collection de Mém. rélatifs à la phys., publié par la Soc. franç. de Phys. Tome II. 8°. VII, 412 pp. avec 5 Tabl. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

R. E. Day. *Numerical examples in heat. 8°. VI, 176 pp. London, Longmans, Green and Co., 1885.*

L. Dippel. *Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie. 8°. XIV, 524 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1885.*

F. Fittica. *Jahresber. üb. die Fortschritte der Chemie etc. für 1884. 1. Heft. 8°. 480 pp. Giessen, J. Ricker, 1885.*

O. Frölich. *Die dynamoelectrische Maschine. 8°. IX, 230 pp. Berlin, J. Springer, 1886.*

G. Govi. *L'ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio Ammiraglio di Silicia. Scrittore del secolo XII. 8°. XLIX, 171 pp. mit 9. Taf. Torino, J. Vigliardi, 1885.*

H. v. Helmholtz. *Handbuch der physiol. Optik. 2. Aufl. 8°. 1. Lief. p. 1—80. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1886.*

J. Hogg. *The microscope, its history, construct. and appl. 11. édition. 8°. XX, 764 pp. London, G. Routledge and sons, 1886.*

M. Marie. *Histoire des Sciences math. et phys. Tome VIII. 8°. 259 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.*

V. v. Richter. *Lehrbuch der anorgan. Chemie. 5. Aufl. 8°. XVI, 488 pp. Bonn, Cohen & Sohn, 1886.*

G. Siebert. *Kurzer Abriss der Geschichte der Chemie. 8°. 124 pp. Wien u. Leipzig, A. Pichler's Wittwe & Sohn, 1886.*

J. Thomsen. *Themochem. Untersuch. 4. Bd. 8°. XVI, 429 pp. mit 1 Taf. Leipzig, J. A. Barth, 1886.*

H. Vivarez. *Construction des réseaux électriques aériens en fils de bronze siticieux, deuxième édit. 8°. 175 pp. Paris, J. Michelet, 1885.*

— Notions générales sur l'éclairage électrique. 8°. XII, 253 pp. ibid.

M. Zwerger. *Die lebendige Kraft u. ihr Maass. 8°. IV, 290 pp. München, J. Lindauer, 1885.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Februar).

I. Journalliteratur.

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1885. Nr. 12 u. 15.

A. König. *Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung des Elasticitätsmoduls, p. 59—62.*

W. C. Wittwer. *Grundzüge der Molecularphysik u. math. Chemie, p. 69—70.*

B. Schwalbe. *Ueb. Windlöcher u. abnorme Bodentemperatur, p. 70—74.*

F. Richarz. *Ueb. Mitschwingen der an Fäden befestigten Cylinder zur Bestimmung von Trägheitsmomenten, p. 75—78.*

Lummer. *Bemerkungen zur Abbe'schen Methode der Fädenbeleuchtung in astronomischen Fernrohren, p. 78—79.*

A. König. *Ueb. die Beziehung zwischen der Sehschärfe u. der Beleuchtungsintensität, p. 79.*

1886. Nr. 1—2.

F. Richarz. *Ueb. Mitschwingen der an Fäden befestigten Cylinder zur Bestimmung von Trägheitsmomenten, p. 3.*

A. König. *Ueb. einige neue Photometer, p. 9—13.*

E. du Bois-Reymond. *Bemerk. zum Rüdorff'schen Photometer, p. 13.*

v. Bezold. *Fehlerquelle beim Weber'schen Photometer, p. 13.*

L. Grunmach. *Ueb. barometr. Untersuchungen, p. 13—17.*

A. König, Pernet u. Goldstein. *Bemerkung dazu, p. 18—20.*

Göttinger Nachrichten. 1885. Nr. 10—13.

P. Volkmann. *Ueb. Mac Cullagh's Theorie der Totalreflexion für isotrope u. anisotrope Medien, p. 336—358.*

E. Riecke. *Ueb. die Pyroelectricität des Turmalins, p. 405—440.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

S. Oppenheim. *Ueb. die Rotation u. Präcession eines flüssigen Sphäroids, (92. 9. Juli 1885), p. 530—574.*

P. Glan. *Ein Grundgesetz der Complementärfarben (92. 8. Oct. 1885, p. 906—913).*

J. M. Eder. *Ueb. die Wirkung verschied. Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum u. spectroskop. Messungen üb. den Zusammenhang der Absorption u. photograph. Sensibilisirung (92. 3. Dec. 1885, p. 1346—72).*

G. A. Schilling. *Ueb. die Herstellung eines homogenen magnet. Feldes an der Tangentenbussole zur Messung intensiverer Ströme (92. 8. Oct. 1885, p. 1079—1101).*

Grunert's Archiv. 1885. (2) 3. Heft 3.

W. Buchhöft. *Zur Kubatur der Malus'schen Wellenfläche, p. 225—276.*

Monatshefte für Chemie. 1885. **6.** *Heft* 10.

E. **Linnemann.** *Ueb. ein neues Leuchtgassauerstoffgebläse u. das Zirkonlicht,* p. 889—908.

J. M. **Eder.** *Ueb. die Wirkung verschied. Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum u. spectroskop. Messungen üb. den Zusammenhang der Absorption u. photograph. Sensibilisirung,* p. 927—953.

Chemische Berichte. 1885. *Bd.* **18.** *Heft* 18.

W. **Müller-Erzbach.** *Ueb. den Einfluss des Wasserdampfes auf die Oxydation des Wasserstoffs,* p. 3239—40.

N. **Menschutkin** *u. D.* **Konowalow.** *Ueb. die Dampfdichte einiger Ester,* p. 3328—30.

19. 1886. *Nr.* 1.

W. **Ramsay** *u. S.* **Young.** *Ergeben die statische u. die dynamische Methode der Dampfspannkraftsmessung verschied. Resultate? Eine Entgegnung auf Hrn. G. W. A. Kahlbaum's Antwort,* p. 69—74.

Liebig's Annalen. 1885. **231.** *Nr.* 1—3.

A. **Popper.** *Ueb. die Zersetzung des Chlorwassers im Sonnenlicht,* p. 137—143.

L. **Pebal.** *Bemerkung zu der vorstehenden Untersuchung,* p. 144—152.

A. **Scheufelen.** *Ueber Eisenverbindungen als Bromüberträger,* p. 152—195.

L. **Meyer.** *Eisenchlorid als Jodüberträger,* p. 195—196.

H. **Spindler.** *Ueb. den Austausch von Chlor, Brom u. Jod zwischen organ. u. anorgan. Halogenverbindungen,* p. 257—285.

O. **Kerez.** *Ueb. die Einwirkung von Halogenverbindungen des Aluminiums auf halogensubstituirte Kohlenwasserstoffe,* p. 285—308.

Journal f. prakt. Chemie. 1885. *Bd.* **33.** *Heft* 1—2.

L. F. **Nilson** *u. O.* **Pettersson.** *Ueb. ein neues mit exacter Temperaturbestimmung verbundenes Verfahren zur Feststellung der Dampfdichte flüchtiger Körper,* p. 1—17.

Chemisches Centralblatt. 1886. *Bd.* **17.** *Nr.* 1—4.

R. **Engel.** *Vorlesungsversuch über die Bildung von Ozon bei der langsamen Verbrennung des Phosphors,* p. 33.

Astron. Nachrichten. 1885. **113.** *Nr.* 2691—2706.

S. **Oppenheim.** *Ueb. die Rotation u. Präcession eines flüssigen Sphäroids,* p. 209—224.

Repertorium der Physik. 1885. **21.** *Nr.* 12.

W. **Winter.** *Ueb. die Dimensionen der abgeleiteten Grössen absoluter Maasssysteme,* p. 775—804.

A. **Krieg.** *In welchem Abhängigkeitsverhältniss steht die zeitliche Abnahme der galvan. Polarisation zur Natur der Electrolyten u. Electroden,* p. 805—815.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. **41.** *Nr.* 3.

Beim Erkalten sich ausdehnende Legirung, p. 28.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. *Bd.* 7. *Heft* 1.

O. Frölich. *Erwiderung gegen Clausius betreffend die Theorie der dynamoelectr. Maschine*, p. 19—20.

G. Stern. *Untersuchungen an einer electrodynamischen Maschine*, p. 14—18.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. **7.** *Nr.* 1—3.

F. Ernecke. *Apparate nach Prof. Schumann in Berlin*, p. 5—6.

A. Geissler. *Neuerungen an Geissler'schen Quecksilberluftpumpen*, p. 12.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. **6.** *Heft* 1—2.

H. F. Wiebe. *Die amtliche Prüfung von Thermometern*, p. 22—25.

A. d'Arsonval. *Calorimeter für physiologische Untersuchungen*, p. 31.

O. Schreiber. *Untersuchungen von Kreistheilungen mit zwei und vier Mikroskopen*, p. 47—55.

K. W. Zenger. *Neues geradsichtiges Spectroskop ohne Spalt u. ohne Collimatorlinse*, p. 59—61.

Löthen u. Darstellung von Metallüberzügen mit trockenem Chlorblei, p. 76.

Laterna magica. 1886. **8.** *Nr.* 4.

Marvin's Methode zur Darstellung von Spectrallinien, p. 6—7.

Comptes rendus. 1885. **101.** *Nr.* 26.

de Saint-Venant. *Sur le mouvement des molécules de l'onde solitaire*, p. 1445—47.

O. Callandreau. *Énergie potentielle de deux ellipsoïdes qui s'attirent*, p. 1476—78.

G. Planté. *Sur les effets de la machine rhéostatique de quantité*, p. 1480—1483.

Manceron. *Sur une application du principe de la transmission de la force à distance, au moyen de l'électricité*, p. 1483—84.

H. Le Chatelier. *Application des lois numériques des équilibres chimiques à la dissociation de l'hydrate de chlore*, p. 1484—87.

de Forcrand. *Recherches thermiques sur l'acide glyoxylique*, p. 1495—98.

H. Moissan. *Sur la préparation et les propriétés physiques du pentafluorure de phosphore*, p. 1490—92.

E. Duclaux. *Sur un nouveau moyen à verifier la pureté des corps volatils*, p. 1501—2.

102. 1886. *Nr.* 1—4.

Laguerre. *Sur le potentiel de deux ellipsoïdes*, p. 17—22.

Berthelot. *Recherches sur le sulfure d'antimoine*, p. 22—27.

R. Feret. *Essai d'application du calcul à l'étude des sensations colorées*, p. 44—47.

J. Janssen. *Note sur la constitution des taches solaires et sur la photographie envisagée comme instrument de découvertes en astronomie*, p. 80—82.

Berthelot. *États multiples du sulfure d'antimoine, p. 84—86.*
— *Sur les actions réciproques et les équilibres entre les acides chlorhydrique, sulfurique et les sels d'antimoine, p. 86—90.*
H. Becquerel. *Sur les variations des spectres d'absorption et des spectres d'émission par phosphorescence d'un même corps, p. 106—110.*
R. Engel. *Sur la solubilité du sulfate de cuivre en présence du sulfate d'ammoniaque, p. 113—115.*
G. Bonnier u. L. Mangin. *L'action chlorophyllienne dans l'obscurité ultraviolette, p. 123—126.*
E. Varenne. *Recherches sur la coagulation de l'albumine, p. 129—131.*
Lecoq de Boisbaudran. *Sur un spectre électrique particulier aux terres rares du groupe terbique, p. 153—156.*
Langley. *Sur des longueurs d'onde jusqu'ici non reconnues, p. 162—164.*
Th. Vautier. *Sur la vitesse d'écoulement des liquides, p. 165—166.*
A. Ditte. *Action du sulfure d'antimoine sur le sulfure de potassium, p. 168—170.*
E. Mercadier. *Sur les appareils télémicrophoniques, p. 207—209.*
H. Becquerel. *Observations relatives à une note de M. Langley sur des longueurs d'onde jusqu'ici non reconnues, p. 209—210.*
R. Blondlot. *Sur le transport du cuivre à travers une couche gazeuse, et sur la combinaison directe du cuivre et de l'azote, p. 210—212.*
A. Ditte. *Sur quelques propriétés du sulfure d'antimoine, p. 212—214.*

Soc. Franç. de Phys. 1885. 15. Jan. 1886.

Dybowski. *Appareil destiné à tracer dans le plan les caustiques par reflexion et par réfraction dans le cas général, p. 3.*
Weyher. *Note relative à des expér. sur l'entrainement et la suspension de sphères par un jet d'air ou de vapeur, p. 2.*
Robin. *Nouveaux arguments en faveur de la gamme résultante de la formation des quintes, p. 2.*
Violle u. Vautier. *Sur la propagation du son dans un gaz dans un tuyau cylindrique, p. 2—3.*

Journal de physique. (2) 1886. Vol. 5. Jan.

P. Joubin. *Sur les phénomènes présentés par les lames épaisses, p. 16—26.*
P. Duhem. *Sur la loi d'Ampère, p. 26—29.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 7. 1886. Jan.

A. Cornu. *Études des bandes telluriques α, B et A du spectre solaire, p. 5—102.*
Berthelot u. Werner. *Recherches sur l'isomérie dans la série aromatique. Chaleur de neutralisation des phénols polyatomiques, p. 103—116.*
— *Substitutions des phenols polyatomiques, p. 117—127.*
Berthelot u. Guntz. *Sur l'absorption du chlore par le charbon et sur la combinaison avec l'hydrogène, p. 138—143.*
E. Wiedemann. *Note en sujet d'un mémoire de M. Lagarde, p. 143—144.*

Ann. scientif. de l'École normale. 1885. (2) T. **2.** Nr. 12.

P. Duhem. *Application de la thermodynamique aux phénomènes thermoélectriques et pyroélectriques*, p. 405—424.

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1885. T. **45.** Nr. 1—2.

Wyrouboff. *Sur le racémate de soude et de potasse et les causes qui determinent le dédoublement de certains racémates*, p. 52—61.

Berthelot u. Werner. *Recherches sur l'isomérie dans la série aromatique. Chaleur de neutralisation des acides oxybenzoïques*, p. 61—63.

— *Isomérie dans la série aromatique. Sur les acides oxybenzoïques et sur les chaleur de formation et de transformation*, p. 63—67.

Berthelot. *Isomérie dans la série aromatique. Action des alcalis sur les phénols à fonction mixte*, p. 67—75.

— *Neutralisation des acides aromatiques*, p. 75—76.

— *Sur divers phénols*, p. 76—79.

La Lumière électrique. 1886. **19.** Nr. 1—5.

O. C. Ross. *La pile primaire*, p. 34.

A. Minet. *Étude sur les galvanomètres: l'ammètre Woodhouse et Rawson*, p. 110—112.

La Nature. 1885. T. **14.** Nr. 654.

A. Guillemin. *Le monde physique*, p. 29—30.

1886. **14.** Nr. 657.

Deux nouveaux jouets, p. 79—80.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1885. (3) **10.** Nr. 11.

E. van Aubel. *Recherches expérimentales sur l'influence du magnétisme sur la polarisation dans les diélectriques*, p. 609—623.

Archives de Genève. (3) 1885. T. **14.** Nr. 12.

R. Pictet. *Sur les propriétés physico-chim. des mélanges d'acide sulfureux et d'acide carbonique liquides et leur application aux machines frigorifiques*, p. 570—572.

J. L. Soret. *L'observation microscopique des globules de vapeur*, p. 575—576.

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1885. **4.** Nr. 6—7.

A. C. Oudemans. *Sur la densité, le coefficient de dilatation et l'indice de réfraction de l'éther éthylique*, p. 269—284.

L. Th. Reicher. *Sur la vitesse de la saponification*, p. 294—305.

J. H. van't Hoff. *Sur les phénomènes critiques dans la décomposition chimique*, p. 306.

J. A. Groshans. *Sur quelques analogies nouvelles entre les temp. d'ébullition et de fusion*, p. 307—330.

H. W. B. Roozeboom. *Dissociation de l'hydrate $HBr, 2H_2O$ (second mémoire)*, p. 331—346.

L. Th. Reicher. Sur la vitesse de la saponification du succinate éthylique sous l'influence de la soude caustique, p. 350—353.

Maandblad voor Natuurwetensch. 12. 1885. Nr. 8.

L. Th. Reicher. Over de verzeepingssnelheid van barnsteenzuren aethylaether met natron, p. 105—107.

Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam. (2) 3. Nr. 1.

C. H. C. Grinwis. De invloed van geleiders op de verdeeling der electrische energie, p. 1—34.

E. Mulder. Smeltpunt en kookpunt van broomcyaan, p. 60—61.

Trans. of the Roy. Soc. of London. 1884. II.

M. J. M. Hill. On the motion of a fluid, part of which is moving rotationally and part irrotationally, p. 363—409.

Proc. of the Edinburgh Roy. Soc. 1884/85. Nr. 120.

W. Peddie. Note on the variation by pressure of the melting-point of paraffin etc., p. 155—157.

R. Brown. On the volume of mixed liquids, p. 172—174.

C. P. Smyth. The visual, grating and glass-lens-solar spectrum, as observed in the year 1884, p. 174—175.

Th. Andrews. The resistance during recrystallisation of fused salts of the halogens compared with some others and glass, p. 275—279.

H. G. Creelman u. J. Crocket. On the thermal effects produced, in solids and in liquids, by sudden large changes of pressure, p. 311—319.

W. Peddie. On a method of measuring the resistance of electrolytes without endeavouring to prevent polarisation, p. 319—322.

A. P. Laurie. On the heats of combination of zinc and jodine in presence of water, as determined by the measurement of the electromotive force of the zinc-jodine cell, p. 328—336.

Trans. of the Roy. Soc. of Cambridge. 14. 1883.

M. J. M. Hill. On some general equations which include the equations of hydrodynamics, p. 1—29.

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 21. Jan. u. Febr.

S. P. Thompson. On the law of the electromagnet and the law of the dynamo, p. 1—10.

Lord Rayleigh. On Prof. Himstedt's determination of the Ohm, p. 10—13.

E. F. Herroun. A note on the electromotive force of certain tin cells, p. 13—20.

W. M. Mordey. The dynamo as a generator and as a motor. Some analogies and contrasts, p. 20—27.

G. W. Whipple. Note on the verification of thermometers at the freezing-point of mercury, p. 27—29.

T. Mather. *Note on the calibration of galvanometers by an constant current*, p. 29—32.

W. Ramsay u. S. Young. *Some thermodynamical relations. Part II.* p. 33—51 u. *Part III.* p. 135—141.

W. E. Ayrton u. J. Perry. *On Dr. Lodge's paper on the seat of the electromotive forces in a voltaic cell*, p. 51—62.

W. W. J. Nicol. *Saturation of salt-solutions*, p. 70—76.

C. Chree. *Bars and wires of varying elasticity*, p. 81—100.

W. E. Ayrton u. J. Perry. *The winding of voltmeters*, p. 100—118.

J. J. Hood. *On the theory of fractional precipitation*, p. 119—127.

G. Gore. *Evidence respecting the reality of transfer-resistance in electrolytic cells*, p. 130—134.

— *Relations of surface resistance at electrodes to various electrical phenomena*, p. 145—151.

E. J. Mills. *On the numerics of the elements. Part II*, p. 151—157.

J. M. Chambers. *A simple way of explaining Clerk Maxwell's electromagnetic theory of light*, p. 162—163.

Chem. News. 1886. **53.** Nr. 1366.

Phys. Soc. 23. *Jan.* 1886, p. 57—58: *W. E. Ayrton u. J. Perry. A note on the paper by Prof. W. Ramsay and Dr. S. Young: On some thermodynamical relations.* — *A. W. Clayden. A note on the paper by Prof. J. W. Clarke. On the determination of the heat-capacity of a thermometer.* — *H. C. Madan. Note on some organic substances of high refractive power.*

Journ. of the Soc. of Telegraph Engineers. 1885. **14.** Nr. 59.

C. R. A. Wright. *On the determination of chem. affinity in terms of E. M. F.*, p. 545—555.

Silliman Journal (3). 1886. *Vol.* **31.** *Jan.*

S. P. Langley. *Observations on invisible heat-spectra and the recognition of hitherto unmeasured wave-lenghts*, p. 1—12.

F. E. Nipher. *The isodynamic surfaces of the compound pendulum*, p. 22—26.

Gazzetta chimica italiana. 1885. **15.** Nr. 9.

A. Bartoli u. G. Papasogli. *Elettro-sintesi di alcuni nuovi interessanti composti derivati dal mellogeno per incompleta ossidazione*, p. 461—474.

Acta Mathematica. Stockholm. **7.** 1885. Nr. 3.

H. Poincaré. *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation*, p. 259—288.

II. Separatabzüge.

H. v. Foullon. *Ueb. die Krystallform des Barythydrats u. Zwillinge des Strontianhydrats (Jahrb. d. k. k. Reichsanstalt **35.** 1885, p. 727—733).*

F. Kohlrausch. *Ueb. einen einfachen absoluten Strommesser für schwache electr. Ströme (Sitzber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 25. Juli 1885), 6 pp.*

A. H. Leahy. *On the pulsations of spheres in an elastic medium (Cambr. Phil. Trans. **14.** 1885), 18 pp.*

H. C. Liepmann. *Die Mechanik der Leucipp-Demokritschen Atome, unter besonderer Berücksichtigung der Frage nach dem Ursprung der Bewegung derselben (Inaug.-Diss. Leipzig 1885), 69 pp.*

A. Marianini. *Sopra una maniera di spiegare un fenomeno di magnetismo (Modena 1886), 9 pp.*

A. F. Sundell. *Transportables Barometer (Acta Soc. Scient. Fennicae **15.** 1885), 12 pp.*

E. L. Trouvelot. *Sur la structure intime de l'enveloppe solaire (Bull. astronom. 1885), 29 pp.*

H. Wild. *Neue Versuche üb. die Bestimmung der wahren Lufttemperatur (Rep. f. Meteorologie **10.** 1885. St.-Petersburg), 29 pp.*

— *Ueb. die Beziehungen zwischen den Variationen des Erdmagnetismus und den Vorgängen auf der Sonne (Bull. de l'Ac. imp. des Seances de St.-Pétersbourg **12.** 1885, p. 329—338).*

— *Erzielung const. Temperaturen in ober- u. unterirdischen Gebäuden (ibid. p. 351—363).*

III. Neu erschienene Bücher.

F. Neumann. *Vorlesungen über die Theorie der Elasticität der festen Körper u. des Lichtäthers, herausgeg. von O. E. Meyer. 8°. XIII, 374 pp. Leipzig, B. G. Teubneer, 1885.*

E. Netoliczka. *Illustrirte Geschichte der Electricität von den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage. 8°. VIII, 288 pp. Wien, A. Pichler's Wittwe & Sohn, 1886.*

H. Schellen. *Der electromagnetische Telegraph. 6. Aufl. bearbeitet von J. Kareis. 1.—5. Lief. 8°. p. 1—800. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1885.*

K. Sumpf. *Schulphysik. 8°. IV, 388 pp. Hildesheim, A. Lax, 1885.*

A. Wijkander. *Lärobok i fysik för de allmänna och tekniska läroverken. 8°. 208 pp. Lund, C. W. K. Gleerup, 1886.*

H. Wild. *Repert. für Meteorologie. Bd. IX. 4°. 500 pp. St. Petersburg 1885.*

— *Annalen des phys. Central-Observatoriums 1884. Theil I. 4°. LXXXIII, 230 pp. St.-Petersburg 1885.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (März).

I. Journalliteratur.

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1886. Nr. 3.

H. v. Helmholtz. *Ueb. Nebel u. Dämpfe, p. 20—21.*
O. Frölich. *Theorie der dynamoelectr. Maschine, p. 21—25.*
O. Lummer. *Ueb. das Element von de Lalande, p. 25—27.*

Berichte d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1885. Nr. 3.

L. Lange. *Ueb. das Beharrungsgesetz, p. 333—351.*
C. Neumann. *Ueb. die rollende Bewegung eines Körpers auf einer gegebenen Horizontalebene unter dem Einfluss der Schwere, p. 352—378.*
J. Thomae. *Ueb. eine einfache Aufgabe aus der Theorie der Elasticität, p. 399—418.*

Wiener Anzeiger. 1886. Nr. 1—4.

F. Wächter. *Ueb. die Artunterschiede der positiven und negativen Electricität, p. 5—7.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

F. Lippich. *Ueb. polaristrobometr. Methoden, insbes. über Halbschattenapparate (**91.** 7. Mai 1885, p. 1059—96).*
E. Mach. *Zur Analyse der Tonempfindungen (**92.** 3. Dec. 1885, p. 1283—1289).*

*Monatshefte für Chemie. 1886. **7.** Heft 1.*

J. M. Eder. *Photometr. Versuche üb. die sensibilisirende Wirkung von Farbstoffen auf Chlorsilber u. Bromsilber bei verschiedenen Lichtquellen. Notizen zur orthochromat. Photographie, p. 1—8.*

*Chemische Berichte. 1886. Bd. **19.** Heft 2—3.*

W. Müller-Erzbach. *Die Constitution wasserhaltiger Salze nach ihrer Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur, p. 127—128.*
F. Tiemann. *Spec. Drehungsvermögen u. Krystallform des bromwasserstoffsauren Glucosamins, p. 155—157.*
H. Landolt. *Ueb. das vermeintl. optische Drehungsvermögen des Picolins, p. 157—158.*
C. Winkler. *Germanium, Ge, ein neues, nicht metallisches Element, p. 210—211.*
A. Classen u. R. Ludwig. *Quantitative Analyse durch Electrolyse, p. 323—328.*
J. Schramm. *Ueb. den Einfluss des Lichts auf den Verlauf chemischer Reactionen bei der Einwirkung der Halogene auf aromatische Verbindungen, p. 212—219.*

Liebig's Annalen. 1886. **232.** Nr. 1.

L. Th. Reicher. *Geschwindigk. der Verseifung,* 2. *Abh.,* p. 103—114.
L. Boltzmann. *Ueb. die von Pebal in seiner Untersuchung des Euchlorins verwendeten unbestimmten Gleichungen,* p. 121—124.
— *Zur Berechnung der Beobachtungen mit Bunsen's Eiscalorimeter,* p. 125—128.

Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. **33.** Heft 5.

F. Stohmann, P. Rodatz u. H. Herzberg. *Ueb. den Wärmewerth des Benzols.* 6. *Abhandl.,* p. 241—260.

Pflüger's Archiv. 1886. Bd. **38.** Nr. 5—6.

S. Exner. *Ueb. Cylinder, welche optische Bilder entwerfen,* p. 274—290.
E. Pflüger. *Ueb. die Wirkung der Wasserstrahlpumpe u. die zweckmässige Einrichtung des Exsiccators,* p. 311—312.

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd. **11.** Heft 3.

C. Hintze. *Ueb. Cölestin von Lüneburg u. das Studium von Vicinalflächen,* p. 220—235.
J. L. Penfield. *Ueb. Erwärmungsversuche von Leucit und anderen Mineralien,* p. 334.
C. Dölter. *Erhitzungsversuche an Vesuvian, Apatit u. Turmalin,* p. 334.

Astron. Nachrichten. 1885. **113.** Nr. 2710—2712.

H. Seeliger. *Ueb. den neuen Stern im Andromedanebel,* p. 353—358.
H. C. Vogel. *Helle Linien in Sternspectren,* p. 389—390.

Repertorium der Physik. 1886. **22.** Nr. 1.

J. M. Pernter. *Zur Bestimmung der Sonnentemperatur,* p. 1—8.
H. Götz u. A. Kurz. *Messungen der durch Anspannen von Drähten bewirkten Quercontraction,* p. 9—15.
A. Kurz. *Ueb. Ausdehnungscoëfficienten,* p. 16—18.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. **41.** Nr. 4—5.

H. Aron. *Inductionsfreie Spulen für Electromagnete,* p. 35.
Klären von Schellacklösungen, p. 38.

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. **2.** 1885. Nr. 11—12.

E. Detlefsen. *Die experimentelle Behandlung der Diffusion der Flüssigkeiten im elementaren phys. Unterricht,* p. 249—256.
E. Schulze. *Der Wasserhammer,* p. 256—260.
A. Handl. *Zur Lehre von den Drehungsmomenten,* p. 271—275.
Wronsky. *Fragen u. Aufgaben üb. die Schwungkraft,* p. 275—278.

Centralblatt für Electrotechnik. 1885. **7.** Nr. 32.

H. Krüss. *Ueb. Maass u. Vertheilung der Beleuchtung,* p. 670—683.
8. 1886. Nr. 3.
Fleming. *Neue Form des Daniell'schen Elements,* p. 57.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. 7. Heft 2.

A. Weinhold. *Die Gleichung der Dynamomaschine mit directer u. mit Nebenschlussschaltung, p. 57—63.*

O. Frölich. *Bemerkungen hierzu, p. 63—65.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. 7. Nr. 4—5.

J. W. Pratt. *Ausbessern schadhafter Platintiegel u. Löthen von Platindrähten u. Streifen, p. 45.*

Unterscheidungsmerkmal zwischen positivem u. negativem Pol der Influenzmaschine, p. 46.

H. Zwick. *Linsenapparat, p. 49.*

Müttrich. *Neues Demonstrationstelephon, p. 49—50.*

Comptes rendus. 1886. 102. Nr. 5—8.

Violle u. Vautier. *Sur la propagation du son dans un tuy au cylindrique, p. 103—106 (aus Nr. 2 nachzutragen).*

F. Fouqué u. M. Lévy. *Mesure de la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, p. 237—239.*

R. Feret. *Vérification expér. d'une nouvelle représentation géométrique des sensations colorés, p. 256—259.*

A. Joly. *Recherches thermiques sur l'acide hypophosphorique, p. 259—262.*

L. Thollon. *Observations spectroscopiques de la nouvelle étoile, faites à Nice par M. M. Perrotin et Thollon, p. 356—358.*

Leduc. *Sur la déviation des lignes équipotentielles et la variation de résistance du bismuth dans un champ magnétique, p. 358—361.*

A. Renard. *Sur l'électrolyse des sels, p. 361—362.*

A. Bartoli u. G. Papasogli. *Observations relatives à une note de M. A. Millot, sur les „Produits d'oxydation de charbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale", p. 363.*

R. Engel. *Influence de l'oxalate acide d'ammoniaque sur la solubilité d'oxalate neutre, p. 365—368.*

L. Henry. *Sur les acides γ-brom- et jodobutyriques, p. 368—370.*

A. Cornu u. A. Potier. *Verification expérimentale de la loi Verdet dans les directions voisines des normales aux lignes de force magnétiques, p. 385—391.*

L. de Boisbaudran. *Sur l'équivalent des terbines, p. 395—398.*

— *Sur l'emploi du sulfate de potasse dans les fractionnements de terres rares, p. 398—399.*

Ch. V. Zenger. *Études phosphorographiques pour la reproduction photographique du ciel, p. 408—410.*

Gros. *Sur le coëfficient de contraction des solides élastiques, p. 418—421.*

F. Isambert. *Action de l'acide chlorhydrique gazeux sur le fer, p. 423—425.*

Journal de physique. (2) 1886. Vol. 5. Febr.

Potier. *Sur les mélanges réfringérantes et le principe du travail maximum, p. 53—57.*

C. Vincent* u. *J. Chappuis. *Sur les temp. et les pressions critiques de quelques gaz, p. 58—64.*

E. Branly. *Sur la formule des réseaux plans, p. 73—76.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 7. 1886. Febr.

Berthelot* u. *Werner. *Recherches sur l'isomérie dans la série aromatique: Chaleur de neutralisation des acides oxybenzoïques, p. 145—153.*

— *De l'isomérie dans la série aromat.: Sur les acides oxybensoïques et sur leur chaleur de formation et de transformation, p. 153—168.*

— *Note sur les acides phénolsulfuriques, p. 168—170.*

Berthelot. *Recherches sur l'isomérie dans la série aromat.: Action des alcalis sur les phénols oxybenzyliques à fonction mixte, p. 170—179.*

— *Études thermiques sur la série aromat.: Des phénols à fonction mixte, p. 179—193.*

— *Sur la neutralisation des acides aromatiques, p. 193—200.*

— *Sur divers phénols, p. 200—209.*

D. Gernez. *Recherches sur le phénomène de la surfusion cristalline du soufre et sur la vitesse de transformation du soufre prismatique en octaédrique, p. 233—259.*

R. Engel. *Sur la combinaison du carbonate de magnésie avec le bicarbonate de potasse, p. 260—288.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. 45. Nr. 3.

Berthelot. *Contribution à l'histoire du soufre et du mercure, p. 114—115.*

Engel. *Solubilité du sulfate de cuivre, p. 128—131.*

Tommasi. *Loi des constantes thermiques, p. 141—144.*

— *Électrolyse de quelques composés chimiques, p. 144—146.*

Cosmos les Mondes. 1886. T. 35. Nr. 55.

D. Tommasi. *Sur la loi des constantes thermiques, p. 286—287.*

Revue scientifique. (3) 1886. T. 37. Nr. 7.

Portal. *L'irisation artificielle du verre, p. 188—189.*

J. Moutier. *L'entropie et l'energie libre, p. 201—207.*

La Lumière électrique. 1886. 19. Nr. 6—8.

F. Geraldy. *Quelques réflexions sur la théorie du téléphone, p. 246—248.*

E. Hughes. *Influence de la nature et de la forme des conducteurs sur la selfinduction d'un courant électrique, p. 264—273.*

C. Decharme. *Application de l'électricité à l'étude du mouvement spontané des liquides dans les tubes capillaires, p. 289—295 u. 341—348.*

Bulletin Astronomique. 3. 1886. Jan.

E. L. Trouvelot. *Sur les changements temporaires de réfrangibilité des raies du spectre de la chromosphère et des protubérances solaires, p. 9—22.*

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1885. **4.** *Nr. 8.*

H. W. B. Roozeboom. *La dissociation des composés liquides et la loi de M. M. Debray u. Wiedemann, p. 355—360.*
— *Dissociation du comp. $NH_4Br . 3 NH_3$ à l'état solide et à l'état liquide, p. 361—378.*
— *Solubilité du chlore dans l'oxychlorure de chrome, p. 379—381.*
— *Solubilité du bioxyde d'azote dans le brome, p. 382—383.*
C. Hensgen. *Les sulfates d'antimoine et du bismuth et l'action de l'eau et de l'acide chlorhydrique sur ces sels, p. 401—413.*
J. H. van't Hoff. *Dissociation de l'hydrate $HBr . 2 H_2O$, p. 414—417.*
— *Sur les acides maliques inactifs d'origine différent, p. 418—422.*
— *L'équilibre chim. dans les systèmes gazeux ou dissous à l'état dilué, p. 424—427.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1885. **39.** *Nr. 240.*

J. Hector. *On the total solar eclipse of Sept. 9, 1885 (in a letter to Prof. Stokes), 208—211.*
A. S. Atkinson. *Dasselbe (in a letter to J. N. Lockyer), p. 211—213.*
W. Ramsay u. S. Young. *On evaporation and dissociation, p. 228—229.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Febr.

H. Dixon. *The combustion of carbonic oxide and hydrogen, p. 94—112.*
H. E. Armstrong. *The theory of the interaction of carbonic monoxide, water and oxygen gases in a note on Mr. H. B. Dixon's paper on the action of carbonic oxide on steam, p. 112—114.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. **21.** *März.*

R. Threlfall. *On the theory of explosions, p. 165—179.*
S. U. Pickering. *Notes on the calibration and standardizing of mercurial thermometers, p. 180—185.*
O. Reynolds. *On the flow of gases, p. 185—199.*
S. W. Holman. *On the effect of temp. on the viscosity of air and carbon dioxide, p. 199—222.*
H. G. Madan. *Note on some organic substances of high refractive power, p. 245—249.*
G. Gore. *On „Resistance" at the surfaces of electrodes in electrolytic cells, p. 249—255.*
W. E. Ayrton u. J. Perry. *Note on the paper on some thermodynamical relations, p. 255—260.*
O. Lodge. *On the seat of the electromotive forces in voltaic and thermoelectric piles, p. 263—276.*

Chem. News. 1886. **53.** *Nr. 1368—70.*

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy: note on the spectra of erbia, p. 73—76.*
Phys. Soc. 13. Febr. 1886, p. 94: S. U. Pickering. An experimental error in calorimetrical work and: On delicate calorimetrical thermometers. — W. Barrett. On some new forms of calorimeters.

Chem. Soc. 18. Febr. 1886, p. 105—107: **W. H. Perkin.** *The constitution of undecylenic acid as indicated by its magnetic rotation and on the magnetic rotation etc. of mono- and diallylacetic acids and ethylic diallylmalonate.*

Report of the British Assoc. for the Advanc. of Science. 1885.

Report on practical standards for the use in electrical measurements, p. 41—45.

Report on investigating by means of photography the ultraviolet spark spectra emitted by metallic elements, and their combinations under varying conditions, p. 127—132.

A. Schuster u. T. G. Bailey. *On the absorption spectrum of didymium chloride, p. 400.*

S. P. Thompson. *Experiments in Bolometry, p. 401.*

Lord Rayleigh. *Suggestions for facilitating the use of a delicate balance, p. 401.*

Ch. Roberts. *On a case of rapid diffusion of molten metals, p. 402.*

J. A. Ewing. *On the magnetic susceptibility and retentiveness in soft iron, p. 402—404.*

Fitzgerald. *On Maxwell's equations for the electromagnetic action of moving electricity, p. 404.*

— *On the energy lost by radiation from alternating electric currents, p. 404—405.*

B. Stewart. *On the forms of the influence exerted by the sun on the magnetism of the earth, p. 419—422.*

Abney. *On fixing a standard of white light, p. 422—425.*

W. Siemens. *On the dependence of total radiation on temperature, p. 425—426.*

A. V. Harcourt. *On a lamp giving a constant light, p. 426—427.*

W. Huggins. *On some results of photographing the solar corona without an eclipse, p. 427.*

A. Schuster. *On the internal constitution of the sun, p. 427—429.*

B. Stewart. *On a modification of Bunsen's ice calorimeter, p. 432.*

R. Copeland. *Note on some recent astron. exper. at high elevations in the Andes, p. 436—439.*

McLeod. *On the pressure of the vapour of mercury at the ordinary temp., p. 443—444.*

Lord Rayleigh. *On the imperfection of the galvanometer as a test of the evanescence of a transient current, p. 444—445.*

P. Braham. *On the action of currents of air between plates, p. 447.*

Dewar u. Liveing. *On sun-spots and the chem. elements in the sun, p. 448—454.*

R. B. Warder. *Suggestions for computing the speed of chemical reaction, p. 456—457.*

J. Dewar u. A. Scott. *On the atomic weight of manganese, p. 458—459.*

— *On the molecular weights of the substituted ammoniacs, p. 460—461.*

J. H. Gladstone. *The length of the prismatic spectrum as a test of chem. purity, p. 461—462.*

***J. H. Gladstone** u. **A. Tribe**. Electrolysis of dilute sulphuric acid in secundary batteries, p. 464.*
***W. Ch. Roberts**. On mobility of gold and silber in molten lead, p. 464.*
***W. Thomson**. On the developpement of crystals from transparent glass by the action of solvents upon it, p. 471—472.*
— On certain molecular movements in the vicinity of thin iron plates, p. 472—474.

*Science. **7.** 1886. Nr. 158.*

***F. P. Venable** u. **J. W. Gore**. Correction of thermometers for pressure, p. 144—145.*

*Silliman Journal (3). Vol. **31.** 1886. Febr.*

***H. S. Carhart**. Relation between direct and counter electromotive forces represented by an hyperbola, p. 95—100.*
***G. F. Becker**. A theorem of maximum dissipativity, p. 115—120.*
— A new law of thermo-chemistry, p. 120—125.

*Gazzetta chimica italiana. 1885. **15.** Nr. 10.*

***G. P. Grimaldi**. Sulla dilatazione termica dei liquidi a diverse pressioni. Studio sperimentale, p. 517—526.*

*Bull. d. Bibliogr. e di Storia delle Sc. Mat. e fis. **18.** 1885. Mai.*

***A. Favaro**. Conchiusioni sull' Accad. incognito oppositore al discorso di Galileo intorno alle cose che stanno in su l'acqua, o che in quella si muovono, p. 321—326.*

*Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1885. **42.** Nr. 6.*

***E. Edlund**. Om den electromotoriska kraften i Voltas ljusbåge och i den elektriska gnistan, p. 5—16.*
***S. Arrhenius**. Bidrag till frågan om fluiditétens inverkan på elektrolyters galvaniska ledningsförmåga, p. 121—131.*
***C. A. Mebius**. Undersökning öfver elektriska gnistan i vätskor, p. 133—148.*

II. Separatabzüge.

***C. Barus** u. **V. Strouhal**. On the phys. characteristics of the iron-carburets more particulary on the galvanic-thermo-electric and magnetic properties of wrought iron steel and cast iron in different states of hardness together with a phys. diagram for the classification of iron-carburets (Bull. of the United States Geolog. Survey Nr. 14. 1885), 238 pp.*
***A. Ehrenberger**. Begriff u. Problem der Materie (22. Jahresber. üb. die niederösterr. Landes-Oberrealsch. u. die damit verbundene Landes-Handelssch. in Krems 1885), 40 pp.*
***J. P. Finley**. Tornado studies for 1884 (Professional papers of the signal service Nr. 16. 1885. 73 Karten), 15 pp.*
***P. Grützner**. Zur electrolyt. Wirkung von Inductionsströmen (Breslauer ärztl. Ztschr. 12. Dec. 1885), 7 pp.*

H. A. Hazen. *Thermometer exposure (Professional papers of the signal service. Nr. 16. 1885), 32 pp.*

H. R. v. Jettmar. *Zur Strahlenbrechung im Prisma (35. Jahresber. üb. d. k. k. Staatsgymnasium im VIII. Bezirk Wiens für 1885), 43 pp.*

C. Michalke. *Untersuch. über die Extinction des Sonnenlichtes in der Atmosphäre (Inaug.-Diss. Breslau), 58 pp.*

A. Sänger. *Theorie der stationären electr. Ströme auf Grundlage der Kirchhoff'schen Untersuch. (Progr. d. k. k. Ober-Realschule zu Innsbruck 1885), 43 pp.*

J. J. Thomson. *Note on the rotation of the plane of polarization of light by a moving medium (Proc. Cambr. Phil. Soc. 5. 1885), p. 249—252.*

— Rep. on electrical theories (Rep. of the Brit. Ass. 1885, p. 97—155).

H. F. Wiebe. *Mittheilungen üb. das Heberbarometer N. (Metronom. Beiträge Nr. 4 der kaiserl. Normal.-Aich.-Commission zu Berlin 1885), 43 pp.*

W. Wien. *Untersuch. üb. die bei der Beugung des Lichtes auftretenden Absorptionserscheinungen (Inaug.-Diss. Berlin 1885), 28 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

W. J. van Bebber. *Handbuch der ausübenden Witterungskunde. I. Thl. Geschichte d. Wetterprognose. 8°. x, 392 pp. Stuttgart, F. Enke, 1885.*

Berichte der polnischen Literatur im Gebiete der Math. u. Naturwiss. für 1884 (in poln. Sprache). 8°. 294 pp. Warschau, W. D. K. Kowalewskiego, 1886.

Encyklopädie der Naturwissensch. 34. Lief. 2. Abth. 8°. p. 625—653; enthält: Handwörterbuch der Chemie. 6. Lief. p. 1—96. Breslau, E. Trewendt, 1886.

F. Fittica. *Jahresberichte üb. die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissensch. für 1883. 5. Heft. 8°. LXVII, p. 1825—2273. Giessen, J. Ricker, 1886.*

K. Hullmann. *Die Gay-Lussac'sche Formel. 8°. 39 pp. Oldenburg, H. Hintzen, 1886.*

Procès-Verbaux des séances 1884. 8°. 185 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

A. Riggenbach. *Beobachtungen üb. die Dämmerung, insbes. üb. das Purpurlicht u. seine Beziehungen zum Bishop'schen Sonnenring (Habilitationsschrift). 8°. 105 pp. Basel, H. Georg, 1886.*

H. Servus. *Die Geschichte des Fernrohrs bis auf die neueste Zeit. 8°. VI, 135 pp. Berlin, J. Springer, 1886.*

G. G. Stokes. *Math. and phys. papers. Vol. II. 8°. VIII, 366 pp. Cambridge, Univers. Press, 1883.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (April).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1885.

H. Landolt. *Ueb. die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure (18. Febr. 1886), p. 193—219.*

W. Siemens. *Ueb. die Erhaltung der Kraft im Luftmeere der Erde (4. März 1886), p. 261—275.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1886. Nr. 7.

J. Pernet. *Ueb. neuere Thermostaten, p. 55—57.*

Göttinger Nachrichten. 1886. Nr. 3.

W. Voigt. *Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Beryll u. Bergkrystall, p. 93—120.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

A. v. Waltenhofen. *Ueb. die Thermen von Gastein (92. 3. Dec. 1885, p. 1258—82).*

Th. Gross. *Ueb. eine neue Entstehungsweise galvan. Ströme durch Magnetismus (92. 10. Dec. 1885, p. 1373—91).*

Chemische Berichte. 1886. Bd. 19. Heft 4—6.

D. Mendelejeff. *Ueb. die nach den Veränderungen des spec. Gewichts beurtheilte chem. Association der Schwefelsäure mit Wasser, p. 379—389.*

— *Ueb. die Wärmetönung als Kennzeichen der Association der Schwefelsäure u. des Wassers, p. 400—405.*

— *Notiz üb. die Contactwirkungen, p. 456—463.*

J. A. Groshans. *Formel zur Berechnung von Siedepunkten, p. 490—497.*

— *Ueb. die Anwendung des Gesetzes der Densitätszahlen auf einen Fall in der Thermochemie, p. 497—500.*

Robert Schiff. *Einige Molecularvolumina, p. 560—568.*

S. Rideal. *Bemerkung über Isodimorphismus, p. 589—591.*

A. Siwoloboff. *Ueb. die Siedepunktsbestimmung kleiner Mengen Flüssigkeiten, p. 795—796.*

W. Alexejeff. *Ueb. die katalytische Wirkung des Glases, p. 812.*

H. Kopp. *Ueb. die Beziehungen der spec. Wärme u. der chemischen Zusammensetzung bei starren organischen Verbindungen, p. 813—818.*

J. Schröder. *Ueb. die spec. Gewichte der Quecksilbersublimatlösungen in Wasser u. in Alkohol, p. 161 (Referat).*

Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. 33. Heft 6—8.

J. Spohr. *Ueb. den Einfluss der Neutralsalze u. der Temperatur bei d. Inversion des Rohrzuckers durch Säuren. Zweite Abhandl., p. 265—284.*

W. Ostwald. *Electrochemische Studien. 4. Abhandl.: Die electrische Leitfähigkeit der Basen*, p. 352—370.

Zeitschr. für analyt. Chemie. 1886. Bd. **25.** Nr. 2.

E. Bohlig. *Der Leidenfrost'sche Versuch als Grundlage einer neuen Art und Weise Flüssigkeiten aller Art ohne Verlust zur Trockne zu verdampfen*, p. 187—190.

A. Kalessinsky. *Ueb. einen Thermoregulator mit electr. Glockensignal*, p. 190—194.

J. S. Stas. *Das Verhältniss von Silber zu den Chloriden und Bromiden der Alkalimetalle*, p. 288—292.

W. Halberstadt. *Das Atomgewicht des Platins*, p. 296—299.

Chemisches Centralblatt. 1886. Bd. **17.** Nr. 14.

Gust. Olberg. *Apparat für Schmelzpunktsbestimmungen*, p. 244—245.

D. Blakburn u. F. S. Mitchele. *Wasserdichtmachen von Papier*, p. 256.

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1885. Bd. **11.** Heft 4.

H. Topsoë. *Krystall. Untersuchungen einiger anorgan. Salze*, p. 397—399.

P. Spica. *Ueb. Darstellung von prismat. Schwefel bei niederer Temperatur*, p. 409.

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1886. **1.** Nr. 2.

O. Mügge. *Zur Kenntniss der Flächenveränderungen durch secundäre Zwillingsbildung*, p. 136—154.

Th. Liebisch. *Ueb. die Bestimmung der optischen Axen durch Beobachtung der Schwingungsrichtungen ebener Wellen*, p. 155—162.

4. Beilageband.

J. Danker. *Experimentelle Prüfung der aus den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung abgeleiteten Gesetze der Totalreflexion*, p. 241—290.

Astron. Nachrichten. 1885. **113.** Nr. 2720.

O. Lohse. *Ueb. die Vortheile der Anwendung eines Kalkspathprismas zur Beobachtung des Mars*, p. 121.

Repertorium der Physik. 1886. **22.** Nr. 2—3.

J. Haubner. *Ueb. das magnet. Verhalten von Eisenpulvern verschiedener Dichte*, p. 71—85.

A. Kurz. *Ueb. Gesichtsfeld u. Vergrösserung eines Fernrohrs*, p. 106—107.

P. Schreiber. *Ueb. das Arago'sche Verfahren zur Bestimmung der Constanten etwaiger im geschlossenen Schenkel eines Barometers befindlichen Luft*, p. 162—182.

H. Schneebeli. *Experimentaluntersuchungen über den Stoss elastischer Körper*, p. 183—187.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. **41.** Nr. 6—10.

W. F. Nöllner. *Galvan. Element*, p. 56.

Haltbarer Kitt, p. 105.

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. **3.** *1886. Nr. 1—2.*

Schwalbe. *Einige Schulversuche, p. 1—5.*
R. Heyden. *Ein Demonstrationstaucher, p. 5—12.*
A. Benecke. *Demonstration der Reflexion u. Brechung des Lichtes, p. 12—14.*
Hofmann. *Einfache Schulversuche, p. 15—16.*
Schwalbe. *Ueb. die Anwendung der flüssigen u. festen Kohlensäure für den Unterricht, p. 25—37.*
W. Neu. *Methode zur objectiven Darstellung der optischen Fundamentalerscheinungen, p. 37—41.*
A. Benecke. *Demonstration der Reflexion u. Brechung des Lichts, p. 41—44.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. **8.** *Nr. 5—9.*

W. Peukert. *Ueb. die Transformation der Wärme in electr. Energie u. die Kosten der letzteren bei der Verwendung von galvan. Ketten, Thermosäulen u. Dynamomaschinen, p. 94—101.*
A. Winkler. *Eine Vorstellung über das Verhältniss der Atombewegung in der strahlenden Wärme u. im electr. Strom, p. 122.*
H. F. Weber. *Kritische Bemerkungen über die neuesten Entdeckungen von Hughes üb. die Selbstinduction in metallischen Leitern, p. 162—168.*
Schäfer u. Montanus. *Das Kalielement von Dun u. seine Anwendung, p. 182—184.*

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. **7.** *Heft 3.*

M. Krieg. *Ueb. neue Formeln für den Electromagnetismus und deren praktische Verwerthung, p. 102—107.*
A. Weinhold. *Die Gleichung der Dynamomaschine mit directer u. mit Nebenschlussschaltung (Fortsetzung), p. 128—131.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. **7.** *Nr. 6—8.*

M. Mittenzwei. *Ueb. die achromat. Wirkung d. Oculare v. Huyghens und Ramsden, p. 61.*
A. Ledebur. *Ueb. Legirungen, p. 77—79 u. 89—91.*
E. v. Hoegh. *Nachtrag zu dem in Nr. 4 enthaltenen Aufsatz über die achromatische Wirkung etc., p. 85.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. **6.** *Heft 4.*

P. Schreiber. *Apparate zur Prüfung von Federbarometern, sowie von Thermometern, p. 121—125.*

Laterna magica. 1886. **8.** *Nr. 2.*

H. D. Garrison u. C. Brunner. *Sauerstoffgasbereitung, p. 19—21.*
Kalk für den Hydroxygenbrenner, p. 23.

Natur. **35.** *1886. Nr. 17.*

Eug. Dreher. *Ueb. die Natur der Torsionsschwingungen, p. 193—194.*

Gäa. 1886. 22. Nr. 5.

J. F. H. Schulz. *Zur Sonnenphysik, p. 282—295.*

J. A. Kandall. *Directe Umwandlung von Wärme in electr. Energie, p. 326—327.*

Comptes rendus. 1886. 102. Nr. 9—15.

M. Lévy. *Formules directes pour le calcul des moments de flexion dans la poutres continues de section constante ou variable, p. 470—476.*

Lecoq de Boisbaudran. *Sur l'équivalent des terbines, p. 483.*

Ledeboer. *Sur le galvanomètre apériodique Deprez-d'Arsonval, employé comme galvanomètre balistique, p. 504—506.*

W. Crookes. *Sur les spectres de l'erbine, p. 506—507.*

J. Joubert. *Sur la cristallisation du paratartrade de soude et d'ammoniaque, p. 507—508.*

A. Recoura. *Sur les états isomériques du sesquichlorure de chrome. Sesquichlorure vert, p. 515—518.*

— *Sur les états isomériques du sesquichlorure de chrome. Chlorure hydraté gris. Chlorure anhydre, p. 548—551.*

de Forcrand. *Sur une combinaison d'alcool méthylique et de sulfate de cuivre, p. 551—553.*

Ledeboer. *Sur la détermination du coëfficient de self-induction, p. 606—608.*

G. Rousseau. *Sur la formation et la dissociation des manganates de baryte et de strontiane, p. 616—618.*

R. Engel. *Sur les variations de solubilité de certains chlorures en présence de l'acide chlorhydrique, p. 619—621.*

L. Laurent. *Sur l'exécution des objectifs pour instruments de précision, p. 545—548.*

G. Wyrouboff. *Sur le dédoublement des racémates sodico-ammoniaque et sodico-potassique, p. 627—629.*

H. Resal. *Sur la flexion des prismes, p. 658—664 u. 719—722.*

M. Deprez. *Note sur un instrument servant à reproduire à volonté une quantité invariable d'électricité, p. 664—666.*

Lippmann. *Électromètre absolu sphérique, p. 666—667.*

Pionchon. *Sur l'étude calorimétrique des métaux aux hautes températures, p. 675—677.*

D. Tommasi. *De l'effluvographie ou obtention de l'image par l'effluve, p. 677—678.*

A. Figuier. *Sur une synthèse du cyanure d'ammonium par l'effluve, p. 694—695.*

G. Szarvady. *Sur la théorie des machines dynamo-électriques fonctionnant comme réceptrices, p. 749—753.*

E. Bichat u. R. Blondlot. *Sur un électromètre absolu, à indications continues, p. 753—756.*

E. Bichat. *Sur le dédoublement des composés optiquement inactifs par compensation, p. 766—767.*

L. Henry. *Sur la volatilité des nitriles oxygénés, p. 768—772.*

J. Boussinesq. *Observations relatives à une note récente de M.* Resal *sur la flexion des prismes, p. 797—799.*

Resal. *Réponse aux observations de M.* Boussinesq, *p. 799.*

Stieltjes. *Sur le nombre des pôles à la surface d'un corps magnétique, p. 805.*

H. Parenty. *Sur un compteur de vapeur et de fluides à hautes pressions, p. 811—813.*

Le Chatelier. *Sur la variation produite par une élévation de température, dans la force électromotrice des couples thermo-électriques, p. 819—822.*

A. Riccò. *Sur quelques phénomènes spectroscopiques singuliers, p. 851—853.*

G. M. Stanoiéwitch. *Sur l'origine du réseau photosphérique solaire, p. 853—856.*

J. Janssen. *Observations relatives à la Communication de M. G. M.* Stanoiéwitch, *p. 857.*

Matthiessen. *Sur l'equilibre d'une masse fluide en rotation, p. 857—858.*

Hugoniot. *Sur un théorème général relatif à la propagation du mouvement, p. 858—860.*

G. Charperon. *Sur les propriétés thermo-électriques de quelques substances, p. 860—863.*

Antoine. *De la densité et de la compressibilité des gaz et des vapeurs, p. 863—864.*

Recoura. *Transformation du protochlorure de chrome en sesquichlorure. États moléculaires de l'oxyde de chrome, p. 865—869.*

Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1886. 3. Febr.

D. Napoli. *Pile constante de M. M.* Erhart *u.* Vogler, *p. 66—70.*

Soc. Franç. de Phys. 1886. 19. Febr. bis 5. März.

Toepler-Voss. *Les machines électriques, p. 1.*

Hempel. *Appareil de démonstration extrêmement simple, permettant de répéter dans un cours ces nouvelles expériences de* Lodge, *p. 1—2.*

d'Arsonval. *Méthode opt. pour la mesure des faibles déviations angulaires, p. 2—3.*

Leduc. *Deux nouvelles méthodes pour la mesure des champs magnétiques, p. 3—4.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 7. 1886. März bis April.

C. A. Hirn. *Recherches expérimentales sur la limite de la vitesse, que prend un gaz quand il passe d'une pression à une autre plus faible, p. 289—349.*

Berthelot. *Réaction du brome sur les chlorures et sur l'acide chlorhydrique. — Nouvelle classe de perbromures, p. 410—426.*

Van der Plaats. *Essai de calcul des poids atomiques de M.* Stas, *p. 499—532.*

Ann. scientif. de l'École normale. 1886. (2) T. 3. Nr. 3.

Gay-Lussac. *Mémoire sur la combinaison des substances gazeuses les unes aux les autres, p. 89—106.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. **45.** *Nr. 4—6.*

F. **Bévade.** *Sur la précipitation des carbonates des métaux alcalino-terreux par les carbonates alcalins, p. 177.*

P. **Alexejeff.** *De l'action de la lumière sur l'acide nitrocuminide, p. 178—179.*

G. **Gustavson.** *Des données thermiques pour les combinaisons du bromure d'aluminium avec les hydrocarbures, p. 180—181.*

Kleiber. *Exposé de nos connaissances relativement à la composition chim. des corps celestes, p. 244.*

Engel. *Action de l'oxalate acide d'ammoniaque sur la solubilité de l'oxalate neutre, p. 315—318.*

— *Influence de l'oxalate neutre de potassium sur la solubilité de l'oxalate acide, p. 318—328.*

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1886. **9.** *Nr. 3.*

E. **Mallard.** *Sur les hypothéses diverses proposées pour expliquer les anomalies optiques des cristaux, p. 54—74.*

Cosmos les Mondes. 1886. T. **35.** *Nr. 60.*

D. **Tommasi.** *Électrolyse de l'acide chlorhydrique, p. 438—440.*

Revue scientifique. (3) 1886. T. **37.** *Nr. 12 u. 15.*

H. **Pellat.** *Machines électriques anciennes et actuelles, p. 354—362.*

E. **Varenne.** *La matière, p. 457—462.*

La Lumière électrique. 1886. **19.** *Nr. 9 u. 15.*

C. **Decharme.** *Application de l'électricité à l'étude du mouvement spontané des liquides dans les tubes capillaires, p. 395—402.*

A. **Bartoli** *u. G.* **Papasogli.** *Observations relatives à une note de M. A. Millot: sur les produits d'oxydation du charbon par l'électrolyse d'une solution ammoniacale, p. 414.*

G. **Pellissier.** *Les premiers pas de l'électricité statique, p. 65—72.*

La Nature. 1886. T. **14.** *Nr. 668 u. 671.*

T. **van Eecke.** *Manière d'enlever les bulles d'air d'un tube barométrique (Umschlag).*

A. **Bleunard.** *Deux expériences de physique amusante, p. 302.*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) **11.** *Nr. 1—2.*

P. **de Heen.** *Détermination des variations que le coefficient de frottement intérieur des liquides éprouve avec la température. Considérations théoriques qui découlent de l'observation de ces grandeurs, p. 29—44.*

R. **Clausius.** *Lettre de M. Clausius à l'appui de sa note: Examen des objections faites par M. Hirn à la théorie cinétique des gaz, p. 68—69.*

Archives de Genève. (3) 1886. T. **15.** *Nr. 3.*

Ch. **Cellerier.** *Principe des forces vives en hydrodynamique et son application aux moteurs hydrauliques, p. 245—269.*

*Proceed. of the London Roy. Soc. 1885. **39.** Nr. 241.*

J. W. Gemmel. *On the magnetisation of steel, cast iron, and soft iron (being the investigation for which the Watt prize of 1884 was awarded by the senate of the University of Glasgow), p. 374—386.*

H. J. H. Fenton. *On the limited hydration of ammonium carbamate, p. 386—393.*

J. Mc Connell. *An experimental investigation into the form of the wave surface of Quartz, p. 409—411.*

J. N. Lockyer. *A new form of spectroscope, p. 416—417.*

J. J. Thomson u. H. F. Newall. *On the formation of vortex rings by drops falling into liquids and some allied phenomena, p. 417—436.*

H. Tomlinson. *The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part II. Electrical conductivity (continued). The alteration of the electrical conductivity of cobalt, magnesium, steel, and platinum-iridium by longitudinal traction, p. 503—531.*

*1886. **40.** Nr. 242.*

Tomlinson. *The coefficient of viscosity of air, p. 40—42.*

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy. Note on the spectra of erbia, p. 77—79.*

Rayleigh. *On the Clark cell as a standard of electromotive force, p. 79—81.*

Sh. Bidwell. *On the changes produced by magnetisation in the length of rods of iron, steel, and nickel, p. 109—133.*

*Proc. of the Roy. Soc. of Cambridge. (5) **5.** 1885.*

G. D. Liveing. *On the measurement of kinetic energy on an absolute scale, p. 316—321.*

L. R. Wilberforce. *On an new method of producing the fringes of interference, p. 325.*

C. Olearski. *On some experiments on the dielectric strength of mixtures of gasses, p. 325—330.*

A. H. Leahy. *On the mutual action of oscillatory twists in a vibrating medium, p. 330.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. März—April.

E. Aston u. S. U. Pickering. *On multiple sulfates, p. 123—130.*

W. H. Perkin. *On the constitution of undecylenic acid, as indicated by its magnetic rotation, and on the magnetic rotation etc., p. 205—214.*

*Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. **21.** April.*

A. P. Laurie. *On the electromotive forces developed during the combination of zink and jodine in presence of water, p. 289—299.*

C. Unwin. *The relations of pressure, temperature, and volume in saturated vapours, p. 299—308.*

Y. Edgeworth. *The law of error and elimination of chance, p. 308—324.*

S. U. Pickering. *Experimental error in calorimetric work, p. 324—330.*

— *On delicate calorimetric thermometers, p. 330—342.*

Tait. *On the foundations of the kinetic theory of gases, p. 343—348.*

G. Gore. *On the Peltier effect at different temperatures, p. 359—362.*

Nature. 1885. Vol. 33. Nr. 840—856.

J. T. Bottomley. *On radiation of heat from the same surface at different temperatures, p. 101.*

C. K. Bushe. *Friction and molecular structure, p. 199.*

Balfour Stewart. *Radiant heat and light, p. 251—254 u. 369—374.*

Tait. *On the partition of energy between two systems of colliding spheres, p. 270—271.*

J. H. Gladstone. *The value of the refraction goniometer in chem. work, p. 352—353.*

H. M. Edler. *Heat quantities, p. 391.*

J. N. Lockyer. *The sun and stars, p. 399—403. 426—429. 469—472. 499—502.*

A. Schuster. *The velocity of light as determined by Foucault's revolving mirror, p. 439—440.*

— *Permanent magnetic polarity of quartz, p. 441.*

O. Lodge. *Permanent magnetic polarity, p. 484—485.*

A. Irving. *Dissociation and contact-action, p. 485—486.*

Roy. Soc. Lond. 10. Dec. 1885, p. 262: H. J. H. Fenton. On the limited hydration of ammonium carbamate. — p. 473—474: W. Gemmel. On the magnetisation of steel, cast iron and soft iron. — W. Crookes. On radiant matter spectroscopy: Note on the spectra of erbia.

— *17. Dec. 1885, p. 213—214: J. N. Lockyer. A new form of spectroscope. — J. McConnel. An experimental investigation into the form of the wave surface of quartz.*

— *14. Jan. 1886, p. 356—357: J. J. Thomson u. H. F. Newall. On the formation of vortex rings.*

— *21. Jan. 1886, p. 357—358: Lord Rayleigh. On the Clark cell as a standard of electromotive force.*

— *14. Jan. 1886, p. 403—404: H. Tomlinson. The coefficient of viscosity of air.*

— *4. Febr. 1886, p. 443—455: Conroy. On the polarisation of light by reflection from the surface of a cristal of Island spar. — Fitzgerald. A new galvanometer.*

Roy. Soc. of Edinburgh, 7. Dec. 1885, p. 214: Tait. On an elementary examination of the laws of collision of two systems of spheres.

Manchester Litterary and Phil. Soc., 3. Nov. 1885, p. 358: H. Wilde. On the velocity with which air rushes into a vacuum.

Phil. Soc. Birmingham, 11. Febr. 1885, p. 431: G. Gore. On resistance at surfaces of electrodes in electrolytic cells.

Chem. News. 1886. 53. Nr. 1370—77.

Abney u. Festing. *Colour photometry, p. 121.*

G. Bloxam. *The solubility of sulphur in alcohol, p. 181.*

Th. Carnelley. *Suggestions as to the cause of the periodic law and the nature of the chemical elements, p. 183—186.*

Chem. Soc. 18. Febr. 1886, p. 105—107: W. H. Perkin. The constitution of undecylenic acid as indicated by its magnetic rotation: and on

the magnetic rotation etc. of mono- and diallylacetic acids and ethylic diallylmalonate.

Chem. Soc. 4. März 1886, p. 127—130: S. U. Pickering. The influence of temp. on the heat of chemical combination.

Phys. Soc. 13. März 1886, p. 153—154: J. H. Gladstone. On the growth of filiform silver. — Reinold. Apparatus for measuring the electrical resistance of liquids. — Abney u. R. Festing. On chromatic photometry.

— 10. April 1886, p. 188—189: B. Stewart. On the cause of the solar-diurnal variations of terrestrial magnetism. — A. W. Rücker u. T. E. Thorpe. On a relation between the critical temperatures of bodies and their thermal expansions as liquids.

Proc. of the London Math. Soc. 1885. Nr. 253—257.

Lord Rayleigh. *On waves propagated along the plane surface of an elastic solid, p. 4—11.*

Science. 7. 1886. Nr. 160—164.

F. P. Venable u. J. W. Gore. *Corrections of thermometers for pressure, p. 190.*

E. C. Pickering. *Photographic study of stellar spectra, p. 278.*

Journ. of the Soc. of Telegraph Engineers. 1886. 16. Nr. 60.

D. E. Hughes. *The self-induction of an electric current in relation to the nature and form of its conductor (Inaugural-Address), p. 6—25.*

Discussion on the Presidents (Hughes) Address by Rayleigh, L. Pope, G. Forbes, J. Hopkinson, p. 28—52.

F. Higgins. *A simple method of preventing the inconvenience caused by the acid vapour carried into the air, when hydrogen gas is evolved from acidulated water, p. 104.*

Silliman Journal (3). Vol. 31. 1886. März—April.

W. F. Magie. *Note on a method of measuring the surface tension of liquids, p. 189—193.*

S. Carhart. *Surface transmission of electrical discharges, p. 256—261.*

E. L. Nichols. *Chemical behaviour of iron in the magnetic field, p. 272—283.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. 2. Nr. 1—6.

Gerosa. *Studio sui miscugli delle soluzioni dei sali affini, p. 60—65. 80—95. 141—145. 174—179.*

Rodriguez. *Mouvement du solide invariable, p. 108.*

Padova. *Proprietà del moto di un corpo di rivoluzione soggetto a forze che anno la funzione potenziale $H.\cos^2\vartheta$, p. 135—140 u. 168—174.*

Keller. *Sul metodo di Jolly per la determinazione della densità media della terra, p. 145—149.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1885. 24. Nr. 12.

L. Palmieri. *Nuova esperienza che dimostra l'elettricità che si svolge dai vapori dell' ambiente mentre si risolvono in acqua, p. 318—319.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1885. **18.** *Nov. u. Dec.*

A. Bartoli u. **E. Stracciati.** *In quali casi sia applicabile una regola data dal sig. Groshans per calcolare le temperature corrispondenti, p. 193—194.*

— *Le proprietà fisiche degli idrocarburi* C_nH_{2n+2} *dei petrolii di Pennsilvania, p. 195—218.*

A. Battelli. *Consequenze di una nuova ipotesi di Kohlrausch sui fenomeni termo-elettrici, p. 219—228.*

E. Beltrami. *Sull' uso delle coordinate curvilinee nelle teorie del potenziale e dell' elasticità, p. 228—246.*

A. Righi. *Descrizione d'un nuovo polarimetro, p. 246—253.*

Gazzetta chimica italiana. 1886. **16.** *Nr. 1.*

G. P. Grimaldi. *Sulla verificazione dell' equazione di Van der Waals pel tiofene, p. 63—64.*

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1886. **21.** *Nr. 1.*

Padova. *Sul moto di rotazione di un corpo rigido, p. 38—47.*

Spezia. *Sulla flessibilità dell' itacolumite, p. 51—54.*

Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1886. **43.** *Nr. 1.*

Bäcklund. *Bidrag till theorien för vågrörelsen i ett gasartadt medium, p. 3—23.*

II. Separatabzüge.

E. Beltrami. *Sull' interpretazione meccanica delle formole di Maxwell (Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1886), 38 pp.*

C. Christiansen. *Nogle bemaerkninger angaaende planeternes varmegrad (Overs. over d. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. etc. 1885), p. 85—108.*

Ch. Cross u. **J. Page.** *Measurement of the strength of telephone currents (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sc., p. 248—256).*

Ch. Cross. *Experiments with the thermal-telephone (ibid. p. 257—261).*

J. Danker. *Experimentelle Prüfung der aus den Fresnel'schen Gesetzen der Doppelbrechung abgeleiteten Gesetze der Totalreflexion (Neues Jahrbuch f. Min. etc. Beilageb.* **4.** *1885, p. 241—290).*

E. Edlund. *Note sur la théorie de l'induction unipolaire (Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar* **10.** *1885), 8 pp.*

— *Recherches sur la force électromotrice de l'étincelle électrique (Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl.* **21.** *1885), 14 pp.*

W. Fischer. *Ueb. die Tension der über fester u. der über flüssiger Substanz gesättigten Dämpfe (Inaug.-Diss. Giessen 1886), 40 pp.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Mai).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1886. Nr. 6.

K. Schering. *Das Deflectoren-Bifilar-Magnetometer, p. 185—195.*

R. Krüger. *Ueb. eine neue Methode zur Bestimmung der verticalen Intensität eines magnetischen Feldes, p. 199—208.*

L. Boltzmann. *Neuer Beweis eines von Helmholtz aufgestellten Theorems, betreff. die Eigenschaften monocyclischer Systeme, p. 209—213.*

Wiener Anzeiger. 1886. Nr. 5—10.

F. Exner. *Ueb. die Ursache u. die Gesetze der atmosphär. Electricität, p. 33—36.*

A. Lampel. *Ueb. Drehschwingungen einer Kugel mit Luftwiderstand, p. 38.*

J. M. Eder. *Ueb. die Wirkung verschied. Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum, p. 68.*

L. Boltzmann. *Gleichungen für die Electricitätsbewegung, p. 77—80.*

Th. Oppolzer. *Beobachtungen an einem selbst construirten Apparat zur absoluten Bestimmung der Schwingungszahl einer Stimmgabel, p. 82—85.*

Liebig's Annalen. 1886. 232. Nr. 3.

Cl. Zimmermann. *Untersuchungen üb. das Uran (3. Abhandl.), p. 273.*

— *Ueb. das Atomgewicht des Kobalts u. des Nickels, p. 324.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1886. 1. Nr. 3.

O. Mügge. *Ueb. künstliche Zwillingsbildung durch Druck am Antimon, Wismuth u. Diopsid, p. 183—191.*

B. Brauns. *Ein Beitrag zur Kenntniss der Structurflächen des Sylvins, p. 224—233.*

A. Schrauf. *Ueber Morphotropie und Atometer, p. 234—238.*

Dingler's Journal. 1886. Bd. 259. Nr. 1—12.

Ueb. galvan. Batterien für electrische Hausbeleuchtung, p. 358—360.

1886. 260. Nr. 1—5.

J. M. Eder. *Die Fortschritte der Photographie, p. 224—229.*

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. 3. 1886. Nr. 1.

Stolzenberg. *Ein Differentialzählwerk, p. 16—20.*

Benecke. *Bemerkung zu Stolzenberg's „Ein Differentialzählwerk", p. 22—23.*

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. 8. Nr. 10—11.

R. Scharfhausen. *Die Berechnung des magnetischen Momentes von Electromagneten, p. 195—197.*

M. Baumgardt. *Ueb. die Bestimmung von Selbstinductionscoëfficienten,* p. 215—217.

G. Wehr. *Pollak's Regenerativ-Element,* p. 217—219.

O. Dittmar. *Ueb. Umwandlung von Wärme in Electricität,* p. 219.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. 7. Heft 4.

O. Frölich. *Ueb. das Gesetz der Electromagnete,* p. 163.

— *Bemerkungen zu dem Aufsatz von A. Weinhold,* p. 165.

K. Raab. *Aräometerartige Vorrichtungen zum Messen von Stromstärken und Spannungen,* p. 181.

G. Wehr. *Pollak's Regenerativ-Element,* p. 183—184.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. 7. Nr. 9.

A. Ledebur. *Ueb. den Sauerstoffgehalt einiger Metalle und Legirungen,* p. 102—104.

Genzmer. *Telephon ohne Electricität,* p. 106.

Joh. Seyffart. *Dispersions-Polarimeter zur Bestimmung der Drehung der Polarisationsebene für polarisirtes monochromatisches Licht beliebiger Wellenlänge (Patent),* p. 108.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. 6. Heft 3.

M. Thiesen. *Ueb. die Ablesung von Normalbarometern und überhaupt von grösseren Flüssigkeitsoberflächen,* p. 89—93.

F. Ernecke. *Demonstationsapparate für den Unterricht,* p. 104—105.

Comptes rendus. 1886. 102. Nr. 16—18.

Lecoq de Boisbaudran. *Les fluorescences Z_α et Z_β appartiennent-elles à des terres différentes,* p. 899—902.

— *Le Y_α de M. de Marignac est définitivement nommé gadolinium,* p. 902.

Le Chatelier. *Sur la thermo-électricité de l'iodure d'argent,* p. 917—918.

Recoura. *(Transformation du protochlorure de chrome en sesquichlorure.) Mécanisme de la dissolution du sesquichlorure de chrome anhydre,* p. 921—924.

H. Poincaré. *Sur l'équilibre d'une masse fluide en rotation,* p. 970—972.

Chauvin. *Sur le pouvoir rotatoire magnétique dans les corps cristallisés,* p. 972—974.

Mascart. *Sur l'aimantation,* p. 992—995.

Lecoq de Boisbaudran. *L'holmine (ou terre X de M. Soret) contient au moins deux radicaux métalliques,* p. 1003—4.

— *Sur le dysprosium,* p. 1005—6.

Ch. Trépied. *Sur le spectre de la comète Fabry,* p. 1009—10.

S. Wroblewsky. *Sur la densité de l'air atmosphérique liquide et de ses composants et sur le volume atomique de l'oxygène et de l'azote,* p. 1010—12.

L. Laurent. *Méthode pratique pour l'exécution des prismes de Nicol et de Foucault,* p. 1012—14.

Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1886. **3.** März.

Boudet de Paris. *Reproduction photographique directe des effects lumineux de l'électricité*, p. 99.

Séances de la Soc. franç. de Phys. 1885. Juli bis Dec.

Hillairet. *Machine à influence du type de M. Wimshurst*, p. 163—170.

Journal de physique. (2) 1886. Vol. **5.** März bis April.

A. Cornu. *Note sur la construction des tubes à hydrogène*, p. 100—103.
P. Duhem. *Sur les corps hygrométriques*, p. 103—116.
A. Leduc. *Sur la déviation des lignes équipotentielles et la variation de résistance du bismuth dans un champ magnétique*, p. 116—123.
E. Mercadier. *Études sur la théorie du téléphone*, p. 141—165.
Vaschy. *Sur la nécessité de la loi d'attraction de la matière*, p. 165—172.
L. Pilleur u. E. Jannettaz. *Expérience de thermo-électricité*, p. 172—173.
Léon Godard. *Double lunette photométrique à lumière polarisée*, p. 173—175.

Ann. de Chim. et de Phys. (6) **8.** 1886. Mai.

W. Louguinine. *Sur la mesure des chaleurs de combustion des éthers de quelques acides organiques comme moyen de déterminer la chaleur de formation de ses acides*, p. 128—144.

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. **45.** Nr. 7—9.

Le Chatelier. *Modifications allotropiques de certains métaux aux températures élevées*, p. 482.
Amat. *Pipette à densité*, p. 482—484.

Cosmos les Mondes. 1886. T. **35.** Nr. 65.

Schröder. *Perfectionnements apportés aux lunettes astronomiques*, p. 87.

La Lumière électrique. 1886. **19.** Nr. 16—19.

A. Gray. *Les méthodes de mesures absolues*, p. 151—159.
Pelissier. *Les premiers pas de l'éléctricité statique (2. article)*, p. 159—165.
J. Puluj. *Expériences sur la résistance et la densité absolues des filaments de charbon pour lampes à incandescence*, p. 241—247.
J. Boulanger. *A propos des analogies entre l'électricité et l'hydrodynamique*, p. 241—247.
G. Planté. *Instructions pratiques relatives aux accumulateurs*, p. 247—248.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) **11.** Nr. 3.

De Heen. *Détermination d'une formule théorique exprimant la force élastique des vapeurs saturées en fonction de la temperature*, p. 165—173.
R. Clausius. *Examen des objections faites par M. Hirn à la théorie cinétique des gaz*, p. 173—193.
L. Backelandt. *Sur l'oxydation de l'acide chlorhydrique sous l'influence de la lumière*, p. 194—199.

Archives de Genève. (3) 1886. T. 15. Nr. 4.

D. Colladon. *Sur les origines du flux électrique des nuages orageux, p. 342—362.*

C. Cellérier. *Principe des forces vives en hydrodynamique, p. 406—407.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 21. Mai.

Rayleigh. *The reaction upon the driving-point of a system executing forced harmonic oscillations of various periods, with applications to electricity, p. 369—381.*

— *On the self-induction and resistance of straight conductors, p. 381—394*

A. P. Laurie. *On measurements of the electromotive force of a constant voltaic cell with moving plates, p. 409—415.*

Ch. Tomlinson. *Note on supersaturated saline solutions, p. 417—418.*

H. Poynting. *Discharge of electricity in an imperfect insulator, p. 419—431.*

E. Thorpe u. Rücker. *Note on a relation between the critical temperatures of bodies and their thermal expansions as liquids, p. 431—434.*

Chem. News. 1886. 53. Nr. 1378—80.

A. Stroh. *On a new form of spectroscope, p. 193.*

Fenton. *On a new method of detecting bromides: a case of so-called „Catalytic Action", p. 193—194.*

Th. Carnelley. *Suggestions as to the cause of the periodic law and the nature of the chemical elements, p. 197—200.*

Dug. Clerk. *On the explosion of homogenous gaseous mixtures, p. 207—209.*

H. Armstrong. *The action of metals on acids, p. 211—212.*

Amer. Chem. Journ. 1885. 7. Nr. 6.

J. W. Mallet. *On „Explosive Ice", p. 428—429.*

1886. 8. Nr. 1.

V. E. Young. *A thermochemical analysis of the reaction between alum and potassium hydrate, p. 23—46.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. 2. Nr. 7—8.

Gerosa. *Studio sui miscugli delle soluzioni dei sali affini. Nota V, p. 203—206.*

De Franchis. *Sulla chimica affinità, p. 206—210 u. 228—231.*

Grimaldi. *Sulla dilatazione termica di alcuni liquidi a diverse pressioni, p. 231—238.*

— *Sulla relazione teoretica trovata dal Dupré fra il volume, la temperatura ed il coefficienti di dilatazione e di compressibilità dei corpi, p. 238—243.*

— *Sopra la verificazione sperimentale di alcune equazioni teoretiche stabilite da Heen nella sua teoria dei liquidi, p. 244—247.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1886. 25. Nr. 2—3.

L. Palmieri. *Nuove esperienze per dimostrare l'elettricità che si svolge quando l'acqua si risolve in vapore, p. 17—21.*

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1886. **21.** *Nr. 2—3.*

Siacci. *Sulla rotazione di un corpo intorno a un punto, p. 165—169.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1886. **19.** *Jan. u. Febr.*

Grimaldi. *Sulla dilatazione termica dei liquidi a diverse pressioni, p. 5—14.*

Villari. *Sul calore svolto nei liquidi dalle scariche dei condensatori, p. 14—24.*

Cardani. *Influenza della capacità del condensatore sulla sezione delle scintille e sulla loro durata, p. 27—29.*

— *Sulla variazione del diametro delle scintille col potenziale e colla resistenza, p. 29—31.*

— *Sulla seconda legge di Harris, p. 31—36.*

Palmieri. *Sulla elettricità che si svolge nella combustione dei corpi specialmente quando ardono con fiamma, p. 36—43.*

Bartoli. *La conductibilità elettrica delle combinazioni del carbonio ed in ispecie sulla conducibilità delle ammidi, dei nitroderivati etc., p. 43—48.*

— *La conducibilità elettrica di alcuni composti organici alla stato solido, p. 48—52.*

— *Sulla dipendenza della conducibilità elettrica della dietilammina dalla temperatura, p. 52—54.*

— *La conducibilità elettrica delle mescolanze di combinazioni organiche, p. 55—61.*

Palmieri. *Nuova esperienza che dimostra l'elettricità che si svogle dei vapori dell' ambiente mentre si risolvono in acqua, p. 62—64.*

Sanducci. *Relazioni fra la capacità calorifica assoluta, la velocità molecolare, la temperatura, di fussione di un corpo semplice, p. 64—73.*

Somigliana. *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo, p. 84—90.*

E. Beltrami. *Sull' uso delle coordinate curvilinee nelle teorie del potenziale e dell' elasticità, p. 90—95.*

Acta Mathematica. Stockholm. **7.** *1885. Nr. 4.*

H. Poincaré. *Sur l'équilibre d'une masse fluide animée d'un mouvement de rotation, p. 289—380.*

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1885. **17.** *Nr. 8—9.*

Phys. Theil.

N. Shukovsky. *Von der Bewegung fester Körper mit Höhlungen, die mit homogener Flüssigkeit gefüllt sind, p. 231—280.*

N. Pirogoff. *Einige Ergänzungen zur kinetischen Gastheorie, p. 281—313.*

E. Rogovsky. *Ueb. die Temperatur der Himmelskörper, p. 314—325.*

N. Hesehus. *Ueb. die Schallleitung der Körper, p. 326—330.*

K. Krajevitsch. *Von der Abhängigkeit zwischen Spannkraft u. Dichte der Atmosphäre in verdünntem Zustande, p. 335—398.*

Protokoll der 68. Sitzung, p. 331—334: K. Krajevitsch. Ueb. die Abhängigkeit zwischen Spannkraft und Dichte der Luft bei schwachem

Druck. — G. *Goldhammer. Ueb. die Theorie der doppelten Strahlenbrechung.* — N. *Hesehus zeigt einen Fall von Schallbrechung mittelst der sensiblen Flamme.* — N. *Egoroff. Ueb. das Absorptionsspectrum der Kohlensäure.*

Chem. Theil.

D. Konovalow. *Ueb. die Rolle der Contactwirkungen bei chemischen Erscheinungen, p.* 332.

S. Glinki. *Ueb. die Krystallform des Hydrats des Calciumoxyds, p.* 541—545.

F. Rosenblatt. *Ueb. die Scheidung des Nickels u. Cobalts von den Metallen der dritten Gruppe, p.* 560.

W. Alexejeff. *Ueb. die katalytischen Wirkungen des Glases, p.* 560.

W. Ranzow. *Ueb. die Regelmässigkeit der Atomgewichte, p.* 561.

E. Werner. *Wärmeconstanten bei Verbindungen der aromatischen Reihen, p.* 561.

D. Mendelejeff. *Ueb. eine Beziehung zwischen chemischen und Contacterscheinungen, p.* 562.

II. Separatabzüge.

J. Bernstein. *Ueb. das zeitliche Entstehen der electr. Polarisation (Naturwiss. Rundschau* 1. (2) 1886, *p.* 9—10).

R. Brauns. *Ein Beitrag zur Kenntniss der Structurflächen des Sylvin (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal.* 1886. 1. *p.* 224—233).

Cloris-Baudet. *Pile siphoïde impolarisable (Paris,* 1886), 4 *pp.*

S. C. Föhre. *Ueb. den Zusammenhang d. allotropischen u. katalytischen Erscheinungen mit dem electrischen Strome (Die Natur* 1886. *Nr.* 3—6), 32 *pp.*

E. Gerland. *Ueb. Amontons' Leistungen in der Thermometrie (Festschrift des Ver. für Naturkunde zu Cassel* 1886), 8 *pp.*

R. T. Glazebrook. *On the effect of moisture in modifying the refraction of plane polarized light by glass (Proc. of the Cambr. Phil. Soc.* 5. 1885, *p.* 169—175.

— *On the theory of some experiments of Fröhlich on the position of the plane of polarization of light diffracted at reflexion from a grating (ibid. p.* 253—256).

P. Langer. *Ueb. die Absorption des Lichtes in electrisch leitenden Medien (Sep. aus dem Progr. d. herzogl. Realschule u. des Progymnasiums zu Ohrdruff.* 1886), 8 *pp.*

O. J. Lodge. *On electrolysis.* 8°. 50 *pp. London, Spottiswoode & Co.* 1886. *(Brit. Ass. for the Adv. Science* 1885.)

A. Michelson. *Supplementary measures of the velocities of white and colored light in air, water, and carbon disulphide (Astron. Papers Washington* 2. *part* 4, *p.* 235—258).

A. Nadejdine. *La détermination de la température critique dans les tubes opaques (Bull. de l'Ac. imp. des sc. de St. Pétersbourg* **30.** *Febr. 1886, p. 327—330.*

E. L. Nichols. *Experiments upon super-heated liquids and upon the super-saturation of vapors (Trans. Kansas Acad. of Science* **9.** *1883/84, p. 91—95).*

E. Pickering. *A new form of Polarimeter (Proc. of the Amer. Ac. of Arts and Sc.* **26.** *Mai 1885, p. 294—302).*

G. Poloni. *Sul magnetismo permanente dell' acciaio a diverse temperature (Rend. del R. Ist. Lomb. Milano (2)* **19.** *1886), 12 pp.*

O. Reynolds. *Experiments showing dilatancy, a property of granular material possibly connected with gravitation (Roy. Inst. of Great Britain 12. Febr. 1886), 10 pp.*

C. Spurge. *On the curves of constant intensity of homogeneous polarized light seen in a uniaxal crystal cut at right angles to the optic axis (Cambr. Phil. Transact.* **14.** *I. 1885), 7 pp.*

— *Dasselbe (Proc. of the Cambridge Phil. Soc.* **5.** *1885, p. 74—86).*

R. Stolzenburg. *Das Quecksilberthermometer und seine Calibrirung (Jahresber. üb. die Ober-Realschule in Kiel 1884/85), 26 pp.*

H. Vater. *Der Apparat von Warburg und Koch zur Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten, sowie Anwendung desselben auf zur Axe senkrechte Platten von Kalkspath und Apatit (Ztschr. f. Krystgr.* **9.** *40 pp.).*

H. Wild. *Des rapports entre les variations du magnétisme terrestre et les phénomènes qui se produisent dans le soleil (Bull. de l'Ac. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg* **30.** *Febr. 1886, p. 350—356.*

A. Wüllner u. O. Lehmann. *Ueb. die Entzündbarkeit explosibler Grubengasgemische durch glühende Drähte u. electr. Funken (Bericht des phys. Lab. der techn. Hochschule zu Aachen, Jan. 1886), 29 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

E. Betti. *Lehrbuch der Potentialtheorie u. ihre Anwendungen auf Electrostatik und Magnetismus.* 8°. XV, 434 *pp. Stuttgart, W. Kohlhammer, 1885.*

Gottfr. Böhm. *Philipp von Jolly, Ein Lebens- und Charakterbild, mit Portrait. 8°. 48 pp. Münschen, C. Fritsch, 1886. Preis 1 M. 50 Pf.*

de Colnet-d'Huart. *Nouvelle théorie servant à calculer le mouvement de la lumière dans les cristaux etc. 8°. 48 pp. Luxemburg, Imprim. de la cour, V. Bück, 1886.*

F. Fittica. *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1884. 2. Heft. p. 481—960. Giessen, Ricker'sche Buchhandlung, 1886.*

Die Fortschritte der Physik 1885. *E. H. Meyer. Heft 9. 8°. 112 pp. Leipzig 1886. (Sep.-Ausgabe der Revue der Naturwissensch. von J. Klein.)*

P. Duhem. *Le potentiel thermodynamique et ses applications à la mécanique chimique et à l'étude des phénomènes électriques.* 8⁰. X, 247 pp. Paris, A. Hermann, 1886.

H. v. Helmholtz. *Handbuch der physiologischen Optik.* 2. Auflage. 2. Lief. p. 81—160. Hamburg u. Leipzig, Leopold Voss, 1886.

E. Kittler. *Handbuch der Electrotechnik.* I. Bd. 2. Hälfte (298 Holzschnitte). 8⁰. IV, p. 297—667. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1886.

S. P. Langley. *Researches on solar heat and its Absorption by the earths atmosphere.* 4⁰. 234 pp. Washington, 1884. (A Report of the Mount Whitney Expedition.)

E. Mach. *Beiträge zur Analyse der Empfindungen.* 8⁰. VI, 168 pp. Jena, G. Fischer, 1886.

E. Mathieu. *Théorie du potentiel et ses applications.* 236 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1886.

Jos. Mianowskiego. *Berichte aus der polnischen Literatur im Gebiete der Mathematik u. Naturwissenschaften.* 3. Bd. 8⁰. Warschau, Kowalewskiego, 1886.

A. Nadeshdin. *Études sur la physique comparée.* 8⁰. 164 pp. Kieff 1886 (russisch).

R. Schellwien. *Optische Haeresien.* 4⁰. Halle a/S., C. E. M. Pfeffer (R. Stricker), 1886. 4⁰. 2 M. 50 Pf.

Piazzi Smyth. *Micrometrical measures of gaseous spectra under high dispersion.* Edinburgh, Neill u. Comp., 1886. (Transactions of the Roy. Soc. of Edinb. 32. (3) p. 415—460. Taf. 48—78.)

S. Th. Stein. *Das Licht im Dienste wissenschaftl. Forschung.* 8⁰. VIII, 192 pp. Halle a. S., W. Knapp, 1886.

E. Suchsland. *Die gemeinschaftliche Ursache der electr. Meteore und des Hagels.* 8⁰. 60 pp. Halle, W. Schmidt, 1886.

Travaux et mém. des bureau internat. des poids et mesures. 4⁰. 168 pp. 106 Taf. Paris, Gauthier-Villars, 1885.

H. C. Vogel. *Publicationen des astrophys. Observatoriums zu Potsdam.* 5. Bd. 4⁰. 282 pp. Potsdam 1886, in Commission bei W. Engelmann in Leipzig.

L. Weber. *Die Blitzgefahr.* Herausgeg. im Auftrage des electrotechn. Vereins. Nr. 1. 8⁰. 34 pp. Berlin, J. Springer, 1886.

B. Weinstein. *Handbuch der phys. Maassbestimmungen.* Erster Band. 8⁰. XX, 524 pp. Berlin, J. Springer, 1886. 14 Mark.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juni).

I. Journalliteratur.

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1886. Nr. 5.

E. Goldstein. *Die Emissionsspectra erster Ordnung bei den Haloiden*, p. 38—41.

A. König. *Ueb. eine auf die empirische Grundlage unserer Raumanschauung bezügliche Beobachtung*, p. 41—42.

C. Baur. *Tönende Platten, die durch einen Wasserstrahl erregt sind*, p. 43—44.

Chemische Berichte. 1886. Bd. 19. Heft 7.

J. Traube. *Ueb. die innere Reibungsconstante u. die spec. Zähigkeit organischer Flüssigkeiten u. ihrer wässerigen Lösungen*, p. 871—892.

L. Dulk. *Ueb. Gravitation u. Atomgewicht*, p. 932—942.

G. Kahlbaum. *Weitere Belege für die Differenz von Siedepunkt u. Kochpunkt*, p. 943—949.

J. A. Groshans. *Beziehungen einfacher Art zwischen dem absoluten Siedepunkt T und dem Molecularvolumen im flüssigen Zustand*, p. 974—978.

V. v. Richter. *Ueb. den sogenannten kritischen Druck der festen Substanzen*, p. 1057—60.

L. Meyer. *Ueb. die Verbrennung von Kohlenoxyd*, p. 1099—1106.

M. Traube. *Ueb. Sauerstoffmolecularverbindungen*, p. 1115—17.

— *Ueb. den Wechsel der Valenz u. über Verbindungen von Molecülen mit Atomen*, p. 1117—19.

Journal f. prakt. Chemie. 1885. Bd. 33. Heft 9.

F. Stohmann. *Calorimetrische Untersuchungen:*

VII. Abhandl. F. Stohmann, P. Rodatz u. H. Herzberg. Ueb. den Wärmewerth der Oxybenzole, p. 464—470.

VIII. Abhandl. F. Stohmann. Ueb. den Wärmewerth der Hydroxylgruppen in den Oxybenzolen, p. 470—472.

N. v. Klobukow. *Neue Apparate für electrochemische Untersuchungen*, p. 473—479.

Astron. Nachrichten. 1885. 113. Nr. 2728—31.

G. Lorentzen. *Theorie des Gauss'schen Pendels*, p. 241—283.

R. v. Kövesligethy. *Bestimmung d. Bewegung des Sonnensystems durch Spectralmessungen*, p. 327—328.

Dingler's Journal. 1886. Bd. 260. Nr. 6.

M. Ballo. *Ueb. die Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit der Körper*, p. 275—281.

Repertorium der Physik. 1886. 22. Nr. 4.

W. Giese. *Kritisches über die auf arktischen Stationen für magnetische Messungen, insbesondere für Variationsbeobachtungen zu benutzenden Apparate*, p. 203—235.
A. v. Obermayer. *Ueb. das magnetische Verhalten des schmiedbaren Gusseisens*, p. 236—241.
A. Kurz. *Messung der Verdampfungswärme*, p. 242—243.
— *Die Ausdehnung des Quecksilbers*, p. 244—248.
M. Möller. *Ueb. Gestalt u. Bewegung von Wasserwellen in stehenden u. fliessenden Gewässern mit Berücksichtigung der Einwirkung des Windes*, p. 249—259.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. 41. Nr. 13—14.

M. Müthel. *Neuerungen an Zink-Kohlen-Elementen*, p. 120.
E. M. Reiniger. *Neuerung an Chromsäure-Elementen*, p. 131.

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. 3. 1886. Nr. 3.

Melde. *Aus der Experimentalphysik*, p. 49—55.
K. Noack. *Ein akustischer Schulapparat*, p. 55—59.
L. Hoffmann. *Wärme u. Arbeit*, p. 59—67.
K. Noack. *Apparat zum Nachweis des verschiedenen Wärmeleitungsvermögens*, p. 67—70.
Benecke. *Kleine Mittheilungen*, p. 70—71.

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. 8. Nr. 13.

M. Krieg. *Ueb. neue Formeln für den Electromagnetismus und deren praktische Verwendung*, p. 248—257.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. 7. Heft 5.

Frölich. *Ueb. electrische Messapparate*, p. 195—197.
Th. Bruger. *Untersuchungen über die Wirkung von Solenoiden auf verschieden geformte Eisenkerne*, p. 199—202.
M. Krieg. *Ueb. neue Formeln für den Electromagnetismus und deren praktische Verwerthung*, p. 202—204.
Trowbridge. *Ausgestrahlte Energiemasse als Maass der Helligkeit*, p. 219—220.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. 7. Nr. 10—11.

L. Matthiessen. *Ueb. eine neue Etagenloupe*, p. 109—110.
E. Gerland. *Jost Byrgi*, p. 121—124.
K. Krätzer. *Glasbestandtheile in metallene Hülsen fest zu kitten*, p. 131.
Glas zu feilen, zu drechseln, kantig zu machen, p. 131.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. 6. Heft 5.

H. F. Wiebe. *Ueb. Thermometerglas, insbesondere über das „Jenaer Normal-Thermometerglas“*, p. 167—171.
R. Fuess. *Longitudinal-Kathetometer mit Glasscala*, p. 153—158.

*Gäa. 1886. **22.** Nr. 6.*

Gilles. *Erklärung der Molecularkräfte, p. 383—385.*

*Comptes rendus. 1886. **102.** Nr. 19—21.*

Sarrau u. Vieille. *Sur l'emploi des manomètres à écrasement pour la mesure des pressions développées par les substances explosives, p. 1054—56.*

E. Semmola. *Sons engendrés dans les lames vibrantes par les discharges d'éléctricité statique, p. 1059.*

— *Electrolyse secondaire, p. 1059—60.*

E. Bouty. *Mesure de la conductibilité électrique du chlorure de potassium dissous, p. 1097—1100.*

E. H. Amagat. *Sur le volume atomique de l'oxygène, p. 1100.*

J. M. de Lépinay. *Détermination de la valeur de la longueur d'onde de la raie D_2, p. 1153—55.*

Aug. Charpentier. *Sur une illusion visuelle, p. 1155—57.*

Joannis. *Sur deux états différents de l'oxyde noir de cuivre, p. 1161—64.*

*Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1886. **3.** April.*

G. Lippmann. *Electromètre absolu sphérique, p. 116—118.*

*Journal de physique. (2) 1886. Vol. **5.** Mai.*

Cornu et **Potier.** *Verification de la loi de Verdet, p. 197—203.*

B. Elie. *Des constantes d'élasticité dans les cristaux, p. 204—208.*

Mercadier. *Sur deux espèces nouvelles de radiophones, p. 215—218.*

E. Colardeau. *Expériences d'induction par mouvement, p. 218—221.*

Parize. *Détermination de la densité d'un corps poreux et friable, p. 222—223.*

*Revue scientifique. (3) 1886. T. **37.** Nr. 22.*

F. Raoult. *La congélation des solutions salines, p. 675—683.*

*La Lumière électrique. 1886. **19.** Nr. 20—22.*

G. Planté. *Sur l'imitation à l'aide de courants éléctriques de haute tension des effets d'intermittence dans les décharges des nuages orageux, p. 337—339.*

G. Pelissier. *Premiers pas de l'électricité statique, p. 342—349 u. 398—405.*

E. Semmola. *Sons engendrés dans les lames vibrantes par des décharges d'électricité statique. Electrolyse secondaire, p. 349.*

— *L'Electrolyse secondaire, p. 410—413.*

— *A propos des sons provoqués dans une lame ou corde métallique par l'action des décharges électriques, p. 413—416.*

*Archives de Genève. (3) 1886. T. **15.** Nr. 5.*

Société vaudoise à Lausanne, 7. April: A. Palaz. Mémoire sur la capacité inductive spécifique de quelques diélectriques, analysé par H. Dufour, p. 500.

*Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1886. **5.** Nr. 1.*

L. Th. Reicher. *Sur la vitesse de la saponification, p. 51—58.*

Maandblad voor Natuurwetensch. **13.** 1886. *Nr.* 1.

J. W. Giltay. *Waterontleding met een dynamo-electrische machine voor handbeweging, p.* 1—3.

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. *Mai.*

Sh. Pickering. *The influence of temperature on the heat of chemical combination, p.* 260—311.

H. Dixon. *The combustion of cyanogen, p.* 384—391.

Philosophical Magazine (5) 1886. *Vol.* **21.** *Nr.* 133.

Lord Rayleigh. *Notes, chiefly historical, on some fundamental propositions in optics, p.* 466—476.

P. Thompson. *Notes on some new polarizing prisms, p.* 476—480.

S. H. Burbury. *The foundations of the kinetic theory of gases, p.* 481—483.

Ch. Tomlinson. *Remarks on a new theory of Dew, p.* 483—494.

Henry Wilde. *On the efflux of air as modified by the form of the discharging orifice, p.* 494—499.

Nature. 1885. *Vol.* **33.** *Nr.* 857—861.

J. A. Ewing. *Residual magnetism in diamagnetic substances, p.* 512—513.

Newcomb. *The velocity of light and the solar parallax, p.* 518.

E. C. Pickering. *Photographic study of stellar spectra, p.* 535.

J. N. Lockyer. *The sun and stars, p.* 540—543.

Wormell. *Lectures on heat, sound and light, p.* 580.

J. W. Gibbs. *On the velocity of light as determined by Foucault's revolving mirror, p.* 582.

A. M. Clerk. *Stars and banded spectra, p.* 583—585.

H. Darwin. *An improved form of temperature regulator, p.* 596—597.

F. Bashforth. *On the law of resistance of the air to the motion of projectiles, p.* 604—607.

B. Stewart. *On the forces concerned in producing the solar diurnal inequalities of terrestrial magnetism, p.* 613—614.

A. Schuster. *On the diurnal period of terrestrial magnetism, p.* 614—615.

W. Durham. *Chemical affinity and solution, p.* 615—617.

Roy. Soc. Lond. 4. *März* 1886, *p.* 525—526: *Abney u. Festing. Colour photometry.*

— 11. *März* 1886, *p.* 549—550: *H. Tomlinson. The influence of stress and strain on the physical properties. The internal friction of metals.* — *J. A. Ewing. Effects of stress and magnetisation on the thermo-electric quality of iron.*

— 18. *März* 1886, *p.* 550: *Th. Andrews. On the properties of matter in the gaseous and liquid states under various conditions of temperature and pressure.*

— 25. *März* 1886, *p.* 597—598: *Sh. Bidwell. On the changes produced by magnetisation with length of iron wires under tension.*

Roy. Soc. Dublin 17. *Febr.* 1886, *p.* 575: *F. Fitzgerald. On a sine*

and tangent galvanometer. — **R. J. Moss.** *An improved method for determining the specific gravity of solids.*

Chem. News. 1886. **53.** *Nr. 1381—83.*

H. E. Armstrong. *Electrolytic conduction in relation to molecular composition, valency and the nature of chemical change, p. 229—231. 241—243. 253—255.*

L. de la Escosura. *Electrolytic determination of mercury, p. 249—250.*

Phys. Soc. 8. Mai 1886, p. 238: **Sh. Bidwell.** *On a modified form of Wheatstone's rheostat.* — **W. Baily.** *On a theorem relating to curved diffraction gratings.*

Chem. Soc. 20. Mai 1886, p. 257—260: **J. Newlands.** *„On the new element germanium,".* — **W. A. Tilden.** *Sources of error in the calorimetric study of salts.* — **G. H. Bailey.** *An apparatus for the determination of the temperature of decomposition of salts.*

Silliman Journal (3). Vol. **31.** *1886. Mai.*

Michelson u. Morley. *Influence of motion of the medium on the velocity of light, p. 377—386.*

Barus u. Strouhal. *Note on the structure of tempered steel, p. 386.*

Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1885. **42.** *Nr. 8—10.*

P. E. V. Öberg. *Bidrag till känedom af några mineraliers specifika värme, p. 42—64.*

43. *1886. Nr. 4.*

Bäcklund. *Bidrag till theorien för vågrörelsen i ett gasartadt medium (Fortsetz.), p. 67—78.*

II. Separatabzüge.

W. Anderson. *On new applications of the mechanical properties of Cork to the arts (Roy. Inst. of Gr. Britain. Friday, 9. April 1886), 14 pp.*

Gius. Basso. *Sulla legge di ripartizione dell' intensità luminosa (Atti d. R. Acc. d. Sc. di Torino* **21.** *1886, p. 8—19).*

M. v. Baumgarten. *Kritischer Versuch über ein Maass für Schallintensitäten (Wien, Carl Teufen, 1866), 14 pp.*

P. T. Cleve. *New researches on the compounds of didymium (Nova Acta Roy. Soc. Sc. Upsal. (3) 20. März 1885), 29 pp.*

— *Contributions to the knowledge of samarium (ibid. 13. Febr. 1885), 39 pp.*

P. Le Cordier. *Fonctions arbitraires des actions électrodynamiques, hypothèses qui déterminent ces fonctions (Journal de mathematiques pures et appliquées de Liouville, (4) Paris, p. 357—401).*

H. Danzebrink. *Ueb. Lichtbrechung in schwach absorbirenden Medien (Beilage zum Jahresbericht üb. das kgl. Gymnasium zu Aachen für das Jahr 1885/86), 16 pp.*

Fr. Exner. Ueb. die Ursache u. die Gesetze des atmosph. Electricität (Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss. **93.** *II. Abth. 1886, p. 222—285).*

V. v. Lang. Bestimmung der Tonhöhe einer Stimmgabel mit dem Kipp'schen Chronoskop (ibid. p. 424—432).

L. Matthiessen. Ueb. den physikalisch-optischen Bau des Auges der Cetaceen und der Fische (Arch. f. d. ges. Physiologie. **38.** *1886, p. 521—528).*

L. Meyer. Ueb. die neuere Entwickelung der chemischen Atomlehre (vorgetragen zu Plochingen d. 25. Jan. 1885. Math.-naturw. Mittheilungen III. Tübingen, Franz Fues, 1886), 24 pp.

Nouvel. Ueb. die Bewegung eines Fadenpendels, welches in einer Ebene schwingt (Progr. d. öffentl. Prüfung des herzogl. Ludwigs-Gymnasiums zu Cöthen 1886), 10 pp.

Hilman Sack. Ueb. die spec. Inductionsconstanten harter, stark magnetischer u. lange gekochter Stahlstäbe (Inaug.-Diss. Würzburg u. Frankfurt a/M., Mahlau und Waldschmidt, 1886), 33 pp.

Schneider. Zur Geschichte der Physik im 17. Jahrhundert (Progr. des kgl. Gymnasiums in Ellwangen 1884/85), p. 1—31.

Friedr. Siemens. Die Dissociation der Verbrennungsproducte u. ihre Bedeutung für die Pyrotechnik (Vortrag, geh. in der naturw. Ges. Isis Dresden), 12 pp.

— Gasflammofen mit freier Flammen-Entfaltung (Civilingenieur 31. 8. Heft 1886, p. 1—18).

S. Stricker. Historische Notizen über das electr. Gefälle (Med. Jahrb. Neue Folge 1886. Wien, Alfred Hölder, 1886, p. 185—189).

III. Neu erschienene Bücher.

Hermann Kopp. Die Alchemie in älterer u. neuerer Zeit. 2 Bände. 1. Bd. 8°. XVII, 260 pp. 2. Bd. 8°. VI, 425 pp. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchhandlung, 1886.

— Mémoires sur les volumes moléculaires des liquides, remarques sur un mémoire de M. Bartoli, publié dans les Annales de Chimie et de Physique (6) Mars 1886; avec un avant propos expliquant pourquoi ce mémoire n'est pas publié dans les mêmes annales, et contenant quelques remarques concernant les origines de l'alchimie de M. Berthelot und die Beiträge zur Geschichte der Chemie des Hrn. Kopp. Heidelberg, C. Winter; Paris, Haar u. Steinert, 1886.

Henry Vivarez. Le mouvement scientifique et industriel en 1885. 206 pp. Paris, Libraire Centrale des Sciences, J. Michelet, 1886.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (Juli).

I. Journalliteratur.

*Vierteljahrschr. d. naturf. Ges. zu Zürich. 1886. **31.** Heft 1.*

Rudio. *Ueb. einige Grundbegriffe der Mechanik, p. 59—76.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

A. v. Obermayer u. M. Ritter von Pichler. *Ueb. die Einwirkung der Entladung hochgespannter Electricität auf feste in Luft suspendirte Theilchen (**93.** 18. Febr. 1886, p. 408—419).*

*Monatshefte für Chemie. 1886. **7.** Heft 4.*

Ed. Linnemann. *Austrium, ein neues metallisches Element, p. 121—124.*

*Chemische Berichte. 1886. Bd. **19.** Heft 9—10.*

H. Landolt. *Ueb. die Zeitdauer der Reaction zwischen Jodsäure und schwefliger Säure, p. 1317—65.*
W. Alexejew. *Eine neue Einrichtung zur Bestimmung des Wärmewerthes der Steinkohlen im Calorimeter, p. 1557—61.*
A. Horstmann. *Ueb. die Vergleichbarkeit flüssiger Verbindungen in Bezug auf ihr Volumen bei den Siedepunkten und bei anderen Temperaturen, p. 1579—96.*

*Liebig's Annalen. 1886. **233.** Nr. 2.*

G. Alibigoff. *Ueb. Uranverbindungen, p. 117—143.*
A. Popper. *Zur Atomgewichtsfrage des Antimons, p. 153.*
L. Pebal. *Notizen, p. 160—166.*
F. Iwig u. O. Hecht. *Notiz über die Calciumsalze der Aepfelsäure, p. 166—172.*
A. Römer. *Ueb. den Einfluss der Masse auf die Chlorirung brennbarer Gase, p. 172—216.*

*Journal f. prakt. Chemie. 1886. Bd. **33.** Heft 10—11.*

J. Thomsen. *Ueb. die Verbrennungswärme des Benzols, p. 564—567.*
F. Stohmann. *Entgegnung zu vorstehender Abhandlung des Hrn. Thomson, p. 568—576.*

*Pflüger's Archiv. 1886. Bd. **38.** Nr. 11—12.*

L. Matthiessen. *Ueb. den physikalisch-optischen Bau des Auges der Cetaceen u. der Fische, p. 521—528.*

*Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1886. Bd. **11.** Heft 5—6.*

B. Hecht. *Ueb. die Berechnung der Hauptaxen bei endlichen, homogenen Deformationen krystallinischer Körper, p. 531—549.*

H. Vater. *Der Apparat von Warburg u. Koch zur Bestimmung der Elasticitätscoëfficienten, sowie Anwendung desselben auf zur Axe senkrechte Platten von Kalkspath u. Apatit, p. 549—587.*

J. Lehmann. *Contractionsrisse an Krystallen, p. 608—612.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1886. **2.** *Nr. 1.*

Th. Liebisch. *Ueb. die Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen, p. 47—67.*

Dingler's Journal. 1886. Bd. **260.** *Nr. 8—12.*

F. Fischer. *Verbessertes Calorimeter, p. 402—403.*

Repertorium der Physik. 1886. **22.** *Nr. 5.*

A. Schmidt. *Einige Bemerkungen u. Vorschläge zu den magnetischen Variationsbeobachtungen, p. 265—274.*

H. Götz u. A. Kurz. *Messungen der durch Anspannen von Drähten bewirkten Quercontraction, p. 274—283.*

Polytechnisches Notizblatt. 1886. **41.** *Nr. 15—16.*

v. Hefner-Alteneck. *Die Normallampe als Lichteinheit, p. 138.*

C. de Montgrand. *Erzeugung von Wärme u. Kälte durch Compression u. Verdünnung von Luft und anderen Gasen, p. 139.*

C. Diener. *Electrohydraulischer Vacuumapparat, p. 147.*

Math. u. naturwissenschaftl. Berichte aus Ungarn. **2.** *1883/84.*

N. v. Konkoly. *Astrophysikalische Beobachtungen, angestellt an der Sternwarte zu O-Gyalla (1883). I. Spectroskopische Beobachtungen. II. Sonnenfleckenbeobachtungen. III. Sternschnuppenbeobachtungen im ungar. Krongebiet. IV. Astrophysikalische Beobachtungen. — 2. Theil. V. 615 Fixsternspectra. VI. Beobachtungen am Refractor, im Meridian, verschiedene Bestimmungen. VII. Spectralanalytische u. photometrische Untersuchungen v. Kohlenhydrogengasen bei variablem Drucke, p. 189—204.*

E. v. Gothard. *Ueb. ein neues Spectroskop, p. 263—266.*

J. Fröhlich. *Kritisches zur Theorie der Polarisation des gebeugten Lichtes, p. 365—384.*

F. Molnár. *Ueb. den Einfluss einiger Gase und Dämpfe auf die Entzündungstemperatur des Phosphors u. auf die langsame Verbrennung desselben, p. 397—424.*

A. Perényi. *Wärmeemissionsfähigkeit u. Temperatur electr. Leitungen, p. 424—433.*

3. *1884/85.*

N. v. Konkoly. *Mittheilungen der Sternwarte zu O'-Gyalla. I. Astrophysik. Beobachtungen im Jahre 1884. II. Beobachtung der Sonnenflecken und der Sonnenoberfläche im Jahre 1884. III. Beobachtungen von 615 Fixsternen, Durchmusterung des zweiten Theils der südlichen Zone von —0° bis —15°. IV. Sternschnuppenbeobachtungen auf dem Gebiete der ungarischen Krone im Jahre 1884. V. Häufigkeit d. Sonnenflecken von 1882 bis Ende 1884, p. 15—22.*

E. v. Gothard. *Mittheilungen aus dem astrophysikal. Observatorium zu Herény (I. Polhöhebestimmung des Observatoriums. II. Beobachtungen im Jahre 1884. III. Astrophotographische Studien. I. Theil)*, p. 34—40.
K. Antolik. *Ueb. eine ringförmige Quecksilberluftpumpe*, p. 40—44.
L. Regéczy. *Studien über die Osmose*, p. 66—67.
A. Schuller. *Dauerhafter Quecksilbercontact*, p. 159—169.
— *Ueb. die electrolytische Wirkung der inducirten electrischen Ströme*, p. 169—176.
R. Fabinyi. *Versuche mit der Cailletet'schen Compressionspumpe*, p. 245.
J. Gáspár. *Die Absorption von Gasen durch Glas*, p. 250.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. *Bd.* 7. *Heft* 6.

O. Th. Burger. *Untersuchungen über die Wirkung von Solenoiden auf verschieden geformte Eisenkerne*, p. 245—249.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. 7. *Nr.* 12—13.

M. Herzog. *Das Verkupfern der Metalle*, p. 137.
Sordet. *Gegen Magnetisirung unempfindlicher Stahl*, p. 138.
A. Ledebur. *Ueb. den Sauerstoffgehalt einiger Metalle und Legirungen*, p. 139.
E. Steiner. *Versilbern optischer Spiegel*, p. 142.
Hadfield. *Unmagnetisirbarer Stahl*, p. 142.
R. Lewandowski. *Ueb. Neuerungen an Inductionsapparaten*, p. 148.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. 6. *Heft* 6.

G. Rung. *Der pneumatische Rotationsindicator*, p. 201.

Natur. 35. 1886. *Nr.* 26—28.

E. Dreher. *Erweiterungen im Calcül der theoretischen Mechanik*, p. 301—303. 319—320. 325—328.

Comptes rendus. 1886. 102. *Nr.* 22—25.

L. Cailletet u. Mathias. *Recherches sur les densités des gaz liquéfiés et de leur vapeurs saturées*, p. 1202—7.
A. Cornu. *Sur des expériences récentes faites par A. A. Michelson et E. W. Morley pour reconnaître l'influence du mouvement du milieu sur la vitesse de la lumière*, p. 1207—9.
Fizeau. *Observation relative à la communication de M. A. Cornu*, p. 1209.
Berthelot u. Vieille. *Sur les chaleurs de combustion et de formation des carbures de l'hydrogène solides*, p. 1211—17.
M. Langlois. *Sur le calcul théorique de la composition des vapeurs, de leurs coefficients de dilatation et de leurs chaleurs de vaporisation*, p. 1231—33.
L. Godard. *Sur la diffusion de la chaleur et l'isomorphisme physique*, p. 1233—34.

Vaschy. *Loi du rendement correspondant au maximum du travail utile dans une distribution électrique, p. 1235—37.*

W. Louguinine. *Sur les chaleurs de combustion des acides gras et de quelques graisses qui en dérivent, p. 1240—43.*

H. Le Chatelier. *Sur la dissociation du carbonate de chaux, p. 1243—45.*

C. Wolff. *Sur le rôle de Lavoisier dans la détermination de l'unité de poids du système métrique, p. 1279—84.*

Berthelot u. Vieille. *Chaleur de combustion et de formation des sucres, hydrates de carbone et alcools polyatomiques congénères, p. 1284—86.*

F. Fouqué et M. Lévy. *Expériences sur la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, p. 1290—91.*

Lecoq de Boisbaudran. *Sur le poids atomique et sur le spectre du germanium, p. 1291—95.*

F. M. Raoult. *Extension de la loi générale de solidification au thymol et à la naphtaline, p. 1307—8.*

H. Dufet. *Sur la forme cristalline des pyrophosphates et hypophosphates de soude, p. 1327—29.*

J. Janssen. *Sur les spectres d'absorption de l'oxigène, p. 1352—53.*

Berthelot. *Remarques sur la décomposition des sels ammoniacaux par les bases et oxides métalliques, p. 1354—57.*

A. Perot. *Sur la mesure du volume spécifique des vapeurs saturées et la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 1369—71.*

Alb. Noton. *Hygromètre enregistreur, p. 1371—72.*

E. Bouty. *Loi de la conductibilité électrique des solutions salines de concentration moyenne, p. 1372—75.*

Ledeboer. *Relation entre le coefficient de self-induction et l'action magnétique d'un électro-aimant, p. 1375—77.*

F. Isambert. *Sur le pentasulfure de phosphore, p. 1386—88.*

H. Le Chatelier. *Du principe d'équivalence dans les phénomènes d'équilibres chimiques, p. 1388—91.*

A. Joly u. H. Dufet. *Sur l'orthophosphate et l'arseniate monosodique, p. 1391—94.*

De Forcrand. *Sur une combinaison d'alcool méthylique et de baryte anhydre, p. 1397—99.*

Lecoq de Boisbaudran. *Sur l'annonce de la découverte d'un nouveau métal, l'austrium, p. 1436.*

P. Duhem. *Sur les vapeurs émises par un mélange de substances volatiles, p. 1449—51.*

Langlois. *Dynamique de la molécule d'eau. Vitesse de propagation du son, compressibilité, chaleur de fusion de la glace, chaleur spécifique, p. 1451—54.*

Pionchon. *Étude calorimétrique du fer aux températures élevées, p. 1454—57.*

E. Becquerel. *Remarque à l'occasion de la communication précédente, p. 1457.*

Vaschy. *Conditions réalisant le maximum du travail utile dans une distribution électrique, p. 1457—61.*

J. Chappuis u. **Ch. Rivière.** *Sur la réfraction de l'air*, p. 1461—62.

A. Charpentier. *Nouveaux faits à propos du „balancement des étoiles"*, p. 1462—64.

W. Crookes. *Sur la présence d'un nouvel élément dans la samarskite*, p. 1464—66.

H. Lescoeur. *Sur la dissociation des hydrates du sulfate de cuivre*, p. 1466—69.

Ch. Fabre. *Sur les séléniures alcalinoterreux*, p. 1469—75.

Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1886. **3.** *Mai.*

M. Boudet. *De l'impression photographique obtenue à l'intérieur descondensateurs*, p. 154—156.

M. P. Samuel. *Système télégraphique imprimeur Munier*, p. 156—170.

Journal de physique. (2) 1886. *Vol.* **5.** *Juni.*

P. Garbe. *Recherches expérimentales sur le rayonnement*, p. 245—258.

G. Wyrouboff. *La structure des corps crystallisés doués de pouvoir rotatoire*, p. 258—268.

Léon Laurent. *Méthodes pratiques pour l'exécution des objectives destinés aux instruments de précision*, p. 268—274.

Th. et **A. Duboscq.** *Saccharimètre à franges et à lumière blanche*, p. 274—278.

J. Voisenat. *Influence de la nature et de la forme des conducteurs sur la self-induction d'un courant électrique*, p. 278—286.

Ann. de Chim. et de Phys. (6) **8.** 1886. *Juni.*

Gouy. *Recherches expérimentales sur la diffraction*, p. 145—192.

Tscheltzow. *Chaleur de formation de picrates*, p. 233—252.

A. Colson. *Sur la chaleur de formation de quelques phthalates*, p. 282—288.

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1886. **9.** *Nr.* 4.

G. Wyrouboff. *Sur deux cas embarrassants d'isomorphisme*, p. 102—115.

Mallard. *Observations là dessus*, p. 115—121.

Ch. Friedel. *Dasselbe*, p. 121—129.

Revue scientifique. (3) 1886. *T.* **37.** *Nr.* 26.

M. de Lapparent. *L'attraction des glaces sur les masses d'eau voisines*, p. 801—803.

La Lumière électrique. 1886. **19.** *Nr.* 23—26.

C. Decharme. *Sur les fantômes magnétiques*, p. 440—448. 487—491. 538—542. 589—594.

Langhaus. *Note sur la pile*, p. 459—460.

P. H. Ledeboer. *Sur la détermination du coefficient de self-induction*, p. 529—538.

— *Étude du galvanomètre apériodique Deprez-d'Arsonval*, p. 577—589.

— *Relation entre le coefficient de self-induction et l'action magnétique d'un électro-aimant*, p. 599—600.

Archives de Genève. (3) 1886. T. 15. Nr. 6.

A. Hammermann. *La Nova d'Andromède, p. 513—523.*

H. Schneebeli. *Sur les déformations que subissent des sphères en caoutchoue par des forces extérieures, p. 534—543.*

Archives néerlandaises. 1886. T. 20. Nr. 5.

W. Einthoven. *Stéréoscopie dépendant d'une différence de couleur, p. 361—368.*

B. J. Goosens. *Sur le point de fusion de la glace sous les pressions inférieures à celle de l'atmosphère, p. 449—454.*

Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam. (3) 2.

Bakhuis Roozeboom. *Dissociatiespanning van het Broowaterstof-hydrat, p. 125—128.*

— *Dissociatieverschijnseln bij eene verbinding von ammoniumbromuur met ammonia, p. 169—174.*

N. Kuseman. *Over de potentialfunctie van het electrische veld in de nabijhed van een geladen bolvormige kom, p. 247—250. 263—295.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1886. 40. Nr. 243.

J. Conroy. *On the polarisation of light by reflection from the surface of a crystal of Iceland Spar., p. 173—190.*

Osborne Reynolds. *On the theory of lubrication and its application to Mr. Beauchamp Tower's experiments, including an experimental determination of the viscosity of olive oil, p. 191—203.*

Proc. of the Dublin Roy. Soc. (N. Serie) 1885. 4. Nr. 7—9.

J. Joly. *On photometers made of solid paraffin or other translucent substance, p. 345—346.*

G. F. Fitzgerald. *On a model illustrating some properties of the ether, p. 406—410.*

B. H. Hullen. *On a set of musical stones in the science and art museum, p. 432—436.*

G. F. Fitzgerald. *On an analogy between electric and thermal phenomena, p. 439—443.*

— *Note on the specific heat of the ether, p. 477—481.*

— *On some methods of measuring the densities of gases, p. 481—485.*

Wentworth Erek. *On an abnormal solar spot, p. 491—493.*

Vol. 5. (N. Serie.) 1886. Nr. 1—2.

W. F. Barrett. *A new form of calorimeter, p. 13—17.*

J. Joly. *On a method of determining the specific gravity of small quantities of dense or porous bodies, p. 41—48.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Juni.

S. U. Pickering. *On water of crystallisation, p. 411—432.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 22. Juli.

O. Fischer. *On the variations of gravity at certain stations of the Indian arc of the meridian in relation to their bearing upon the constitution of the earths crust.*, p. 1—29.

Sh. Bidwell. *On a modification of Wheatstone's rheostat.* p. 29—32.

W. Ramsay u. S. Young. *Some thermodynamical relations*, p. 32—41.

E. F. J. Love. *Note on M. Mascart's paper „On magnetization"*, p. 46—47.

W. Baily. *On a theorom relating to curved diffraction-gratings*, p. 47—50.

W. Ostwald. *On the seat of the electromotive forces in the voltaic cell*, p. 70—72.

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 862—865.

Newcomb. *The velocity of light I.*, p. 29—32.

N. Lockyer. *The sun and stars VI.*, p. 41—45.

F. S. Trouton. *On a thermo-electrical phenomenon in connection with Prof. Balfour Stewart's paper on terrestrial magnetism*, p. 53.

Belopolsky. *Movements on the suns surface*, p. 54—55.

F. Siemens. *On dissociation temperatures with special reference to pyrotechnical questions*, p. 64—66.

H. G. Madan. *On the effect of heat in changing the structure of cristals of potassium chlorate*, p. 66—67.

L. Cumming. *Electricity treated experimentally*, p. 74.

J. D. Everett. *On the Thomson effect as expounded by Prof. Tait*, p. 75.

Howard Grubb. *Telescopic objectives and mirrors: Their preparation and testing*, p. 85—92.

E. A. Steggall. *A new spectrometer*, p. 92—93.

Roy. Soc. Lond. 15. *April*, p. 20—21: *J. Hopkinson and Edw. Hopkinson. „Dynamo electric machines".*

— 6. *Mai*, p. 69: *H. Tomlinson. The influence of stress and strain on the physical properties of matter. I. „The effect of change of temp. on the internal friction and torsional elasticity of metals".*

— 20. *Mai*, p. 94: *G. Gore. „Relation of transfer resistance" to the molecular weight and chemical composition of electrolytes.*

— 1. *April*, p. 68—69: *A. Stroh. On a new form of spectroscope.*

University Experim. Science Assoc. Dublin 16. *März*, p. 22: *J. Joly. On the melting points of minerals.*

Chem. News. 1886. 53. Nr. 1384—87.

Edg. Smith u. W. S. Hoskinson. *Electrolysis of molybdenum solutions*, p. 278.

E. M. Farrer u. S. U. Pickering. *Hydration of salts*, p. 279.

T. C. Mendenhall. *On a differential resistance thermometer*, p. 293—294.

Phys. Soc. 22. Mai 1886, p. 270—272: **Ch. A. Bell.** *On the sympathetic vibrations of jets.* — **Ch. A. Burghardt.** *Preliminary note on a new method of rapidly determining the total organic carbon in waters.* — **W. Ramsay** u. **S. Young.** *On some thermodynamical relations.*

Chem. Soc. 17. Juni 1886, p. 306—309: **H. Mc. Leod.** *The electrolysis of aqueous solutions of sulphuric acid, with special reference to the forms of oxygen obtained.* — **J. H. Gladstone.** *Essential oils: their specific refractive and dispersive power.* — **W. W. J. Nicol.** *Water of crystallisation.*

— *3. Juni 1886, p. 283:* **Th. Turner.** *Notes on Sir W. Fairbairn's experiments on remelting cast iron.*

Manchester Literary and Phil. Soc. 9. u. 23. März 1886, p. 272—273: **A. Brothers.** *Note on apparatus for photographing the moon.* — **W. Thomson.** *On the determination of the calorific power of fuel by direct combustion in oxygen.*

The Observatory. 1886. Nr. 111.

Maxwell Hall. *The density of the sun compared with that of Algol, p. 224—226.*

Silliman Journal (3). Vol. 31. 1886. Juni.

L. Bell. *The ultra-violet spectrum of cadmium, p. 426—431.*

C. Barus u. **Strouhal.** *Strain-effect of sudden cooling exhibited by glass and steel, p. 439—452.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. 2. Nr. 10—12.

P. Blaserna. *Sulla conferenza internazionale di Vienna per l'adozione di un corista uniforme. Nota III, p. 307—317.*

Cossa. *Sui tungstati e molibdati di didimo e di cerio, p. 320—323.*

Tacchini. *Osservazioni solari e spettri di comete, p. 324—325.*

Palazzo. *Sulla determinazione del coefficiente d'induzione delle sbarre magnetiche col metodo di Lamont, p. 434—439.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1886. 25. Nr. 5.

L. Palmieri. *Su l'elettricità del suolo sia inducente o indotta, p. 74—77.*

G. Govi. *Su un' antica determinazione del numero delle vibrazioni che corrispondono a un suono dato della scala musicale, p. 106—107.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1886. 19. März u. April.

E. Beltrami. *Sull uso delle coordinate curvilinee nelle teorie del potenziale e dell' elasticità, p. 97—121.*

A. Bartoli. *La conducibilità elettrica delle resine, p. 122—127.*

— *Densità di un solido in cui entrino tutti i corpi semplici serbandovi le loro densità allo stato solido e suo confronto con la densita media della terra, p. 127—130.*

— *I volumi molecolari e le dilatazioni dei liquidi alle temperature corrispondenti, p. 131—142.*

E. Villari. *Ricerche sulle scariche interne ed esterne dei condensatori, p. 143—187.*

L. Palmieri. *Variazioni dell' elettricità atmosferica con le altezze p. 187—192.*

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1886. **21.** *Nr. 4—5.*

Basso. *Sulla legge di ripartizione dell' intensità luminosa fra i raggi birifratti da lamine cristalline, p. 398—414.*

Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1885. **42.** *Nr. 8—10.*

P. E. V. Öberg. *Bidrag till känedom af några mineraliers specifica värme, p. 42—64.*

Journal d. russ. phys.-chem. Gesellschaft. 1886. **18.** *Nr. 1—5.*

Phys. Theil.

J. Borgmann. *Ueb. Erwärmung des Glases des Condensators bei disruptivem Electrisiren, p. 1—7.*
— *Zur Herleitung des zweiten Satzes Kirchhoff's über Verzweigung der Ströme, p. 8—11.*
W. Lermontoff. *Ueb. eine geometrische Herleitung der Bedingung für die Minimalablenkung des Strahles im Prisma, p. 12—14.*
Th. Schwedoff. *Studium über cosmische Physik. Ueb. die Entstehung des Nordlichts nach Edlund's Theorie, p. 19—30.*
P. Bachmetjeff. *Zur Theorie des Einflusses mechanischer und thermischer Aenderungen der Körperdimensionen auf den Magnetismus derselben, p. 31—46.*
— *Thermoelectrische Beobachtungen (vorläufige Mittheilung), p. 47—50.*
A. G. Stoljetoff. *Ueb. die Geschwindigkeit des Schalles in Röhren mit verdünnter Luft, p. 65—74.*
G. Susloff. *Versuch einer Anwendung der kinetischen Gastheorie zur Entwickeluug der Gesetze des Widerstandes, p. 79—92.*
N. N. Pirogoff. *Ueb. die Grenzgeschwindigkeit von Gasen, p. 93—106.*
N. Kobilin u. C. Tereschin. *Ueb. das Magnetisiren einer Mischung von Eisen und Kohle, p. 107—119.*
D. Djakonoff. *Das neue Mikrometer, p. 120—122.*
G. Wulff. *Neue Methode zur Messung des Drehungswinkels der Polarisationsebenen, p. 123—124.*
K. Krajewitsch. *Antwort an Hrn. Stoljetoff, p. 129—141.*
M. Bardsky. *Bestimmung der Bildungswärme chemischer Verbindungen, aus Beobachtung der Dissociation, p. 142—149.*
K. Tschechowitsch. *Bestimmung der Lage des Bildes eines leuchtenden Punktes im brechenden Medium, die von Flächen begrenzt sind, p. 150—167.*
W. Rosenberg. *Universaler optischer Apparat, p. 168—172.*
— *der 71. Sitzung, p. 51—64: N. N. Savitzky. Ueb. die Construction russischer Accumulatoren (Fabrik Jablotschkoff & Co.). — P. W. Charitanovsky. Resultate seiner Beobachtungen über den Einfluss des Lichtes u. der Wärme auf die electrische Leitungsfähigkeit von Schwefel und Schwefelsilber (Bidwell's Beobachtungen). — J. J. Borgmann.*

Ueb. eine von ihm gemachte Beobachtung der electrischen Uebertragung der Atmosphäre bei den gewöhnlichen Bedingungen (Zimmertemperatur).
Protokoll der 72. Sitzung, p. 75—78: P. J. Brounoff. *Ueb. die Resultate seiner Beobachtungen des barometrischen Maximums.* — G. Tereschin. *Ueb. von ihm mit Hrn.* Kobilin *gemachte Beobachtungen über das Magnetisiren der Mischung von Kohle und Eisen.*
— *der 73. Sitzung, p. 125—127:* A. J. Poleschko. *Ueb. die Ursachen, die in den Dynamo-Maschinen Erwärmung hervorrufen.*

Chem. Theil.

E. Werner. *Thermisches Studium der Verdrängung des Wasserstoffs durch das Brom in aromatischen Verbindungen, p. 1.*
D. Mendelejeff. *Ueb. spec. Gewichte von Schwefelsäurelösungen, p. 1.*
W. Alexejeff. *Spannkräfte der Dämpfe von Flüssigkeiten in Flüssigkeiten, p. 1.*
D. Mendelejeff. *Bemerkung über den Einfluss der Berührung auf den Verlauf chemischer Verwandlungen, p. 8—18.*
E. Schröder. *Ueb. das spec. Gewicht der Sublimatlösungen in Wasser und Alkohol, p. 18—25.*
E. Werner. *Ueb. die Wärmeconstanten bei Verbindungen aromatischer Reihen, p. 25—30.*
W. Alexejeff. *Ueb. die catalytischen Eigenschaften des Glases, p. 30—60.*
N. Menschutkin. *Bemerkung zu dieser Abhandlung, p. 61—62.*
A. Poehl. *Bakterioskopische Forschungen, p. 123.*
J. Setscheneff. *Ueb. die Zunahme des Absorptionscoëfficienten der Kohlensäure bei Verdünnung der Lösungen, p. 124 u. 237.*
W. Petrieff. *Beiträge zur Frage über die Messung chemischer Verwandtschaften, p. 141.*
— *Beiträge zur Frage über den Umfang chemischer Verwandtschaften (Zweite Abhandlung), p. 187.*
E. Werner. *Ueb. Bildungs- und Substitutionswärme der Isomeren aromatischer Reihen, p. 215.*
A. Sivoloboff. *Bestimmung der Siedetemperatur kleiner Quantitäten von Flüssigkeiten, p. 235 u. 286.*
E. Werner. *Thermisches Studium der Verdrängung des Wasserstoffs durch das Brom in aromatischen Verbindungen, p. 312.*

II. Separatabzüge.

O. Böddicker. *On the changes of the radiation of heat from the moon during the total eclipse of 1884 (Trans. of the Roy. Dublin Soc. (2) 3. Dublin 1885, p. 321—332).*
Th. Carnelley. *Suggestions as to the cause of the periodic law and the nature of the chemical elements (Chem. News 52. p. 1375—78. 1886), 15 pp.*

N. C. Dunér. *Sur les étoiles à spectres de la troisième classe (Kgl. Svenska Vetensk. Akad. Handlingar* **21.** *Nr. 2), 137 pp.*

M. R. Engel. *Étude sur les carbonates neutres de magnésie (Nancy, imprim. Berger-Leorault, 1885), 32 pp.*

G. P. Grimaldi. *Sulla dilatazione termica dei liquidi a diverse pressioni e sulla verificazione sperimentale di alcune equazioni teoretiche relative alla stessa. Nota 3 (Rend. R. Acc. dei Lincei Roma. 4. April 1886, p. 231—247).*

H. Grubb. *Telescopic objectives and mirrors: their preparation and testing (Roy. Inst. 7. April 1886), 20 pp.*

M. Handl. *Zur Lehre von der Interferenz (Ztschr. f. Realschulwesen* **11.** *Wien 1886, p. 345—349).*

A. Heitmann. *Ueb. den Einfluss der Massenveränderung auf die Schwingung quadratischer Platten (Inaug.-Diss. Marburg 1886), 36 pp.*

W. Holtz. *Ueb. Breguet'sche Spiralthermometer (Mittheil. des naturwiss. Ver. v. Vorpommern* **17.** *1886 p. 63—76).*

Huygens. *Liste alphabétique de la correspondance de Christian Huygens, qui sera publiée par la Société hollandaise des Sciences à Harlem), 15 pp.*

Th. Kābler. *Zur Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus (Inaug.-Diss. Jena 1884. Druck von Teubner, Leipzig), 31 pp.*

F. Kägi. *Untersuchungen über das electrische Verhalten des Glimmers als Condensatormedium (Inaug.-Diss. Zürich, Schuller & Co., 1882), 54 pp.*

R. Kopp. *Untersuchungen über die Gültigkeit des Joule'schen Gesetzes für Electrolyte (Inaug.-Diss. Zürich, Zürcher & Furrer, 1885), 40 pp.*

K. Lasswitz. *Zur Genesis der Cartesischen Corpuscularphysik (Vierteljahrschr. f. wissensch. Philosophie (2)* **10.** *1886, p. 166—189).*

Th. Liebisch. *Ueb. die Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen. 2. Mittheil. (Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal.* **2.** *1886, p. 47—66).*

A. Palaz. *Recherches expérimentales sur la capacité inductive spécifique de quelques diélectriques (Inaug.-Diss. Zürich 1886), 59 pp.*

A. Righi. *Ricerche sperimentali e teoriche intorno alla riflessione della luce polarizzata sul polo d'una calamita (Mem. della R. Acc. dei Lincei (4)* **3.** *1886), 53 pp.*

A. Sandrucci. *Sul calore atomico reale dei corpi semplici nella teoria meccanica del calore e sulle formule ad essn relative (Riv. Scientif. Industr. 1886), 16 pp.*

O. Schreyer. *Erdmagnetische Beobachtungen im Königreich Sachsen (Freiberg 1886), 40 pp.*

V. Schumann. *Kleine spectrumphotographische Mittheilungen: das zweite Spectrum des Wasserstoffs (Photograph. Wochenbl.* **12.** *1886, p. 173—180).*

F. Siemens. *Die Entwickelung der Regenerativöfen mit besonderer Berücksichtigung auf ihre Verbesserung durch das neue Fr. Siemens'sche Heizverfahren mit freier Flammenentfaltung (Wien 1886), 12 pp.*

O. Staude. *Eine katoptrische Eigenschaft des Ellipsoides (Math. Ann.* **27.** *1886, p. 412—418).*

J. Stössel. *Ueb. das durch variable Inductionsströme in weichem Eisen*

inducirte magnetische Element (Inaug.-Diss. Zürich, Zürcher & Furrer 1885), 35 pp.

W. Voigt. *Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Beryll u. Bergkrystall (Göttingen 1886. Festschrift zum 60 jährigen Doctorjubiläum von F. E. Neumann), 83 pp.*

C. B. Warring. *Grating bodies an empirical study (Rendal the Vassor Bnothers Institute), 104 pp.*

F. Wolf. *Die Bestimmung der Sonnenparallaxe mittelst der Vorübergänge der Venus vor der Sonnenscheibe (Jahresbericht des Lyceums zu Metz 1885), 55 pp.*

H. Wuilleumier. *Recherches expérimentales sur l'influence exercée par le milieu ambiant dans les phénomènes d'induction électrodynamique (Inaug.-Diss. Zürich, Zürcher & Furrer, 1885), 39 pp.*

G. H. v. Wyss. *Eine Methode zur experimentellen Bestimmung des Selbstpotentials einer Spirale (ibid. 1886), 59 pp.*

O. Zuber. *Ueb. den Widerstand einiger Metalle gegen stationäre, oscillirende u. alternirende electrische Ströme (Inaug.-Diss. Frauenbad 1885), 49 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Comité International des Poids et Mesures. Procès-Verbaux des séances de 1885. 8°. 235 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1886.

Encyklopädie der Naturwissenschaften. 2. Abtheil. 36. Lief. p. 97—224, enthält Handwörterbuch der Chemie. 17. Lief.

H. Krüss. *Die electrochemische Photometrie. (Electrotechn. Bibliothek. Bd. 32.) 8°. XXIV, 272 pp. Leipzig, A. Hartleben's Verlag, 1886.*

M. Marie. *Histoire des sciences mathématiques et physiques. Tome IX. 317 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1886).*

W. Ostwald. *Lehrbuch der allgemeinen Chemie, 2. Band. Verwandtschaftslehre. 448 pp. Leipzig, W. Engelmann, 1886.*

M. N. Teplow. *Die Schwingungsknotentheorie der chemischen Verbindungen. Aus dem Russischen übersetzt von L. Jawein. 2. Lieferung. IV, p. 73—136. St.-Petersburg, Buchdruckerei d. kais. Akademie der Wissensch., 1886.*

J. Weisbach. *Lehrbuch der Ingenieur- u. Maschinen-Mechanik. 2. Thl. Die Statik der Bauwerke u. Mechanik der Umtriebsmaschinen. 5. umgearbeitete u. vervollst. Aufl. bearb. von G. Herrmann. p. 961—1152. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1886.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (August).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1886.

J. Kiessling. *Die Bewegung des Krakatau-Rauches im September 1883 (24. Juni 1886), 5 pp.*

H. F. Weber. *Die Selbstinduction bifilar gewickelter Drahtspiralen, p. 511—524.*

Weingarten. *Ueb. die unendlich kleinen Deformationen einer biegsamen unausdehnbaren Fläche, p. 83—91.*

Pringsheim. *Ueb. die Sauerstoffabgabe der Pflanzen im Mikrospectrum, p. 137—175.*

Verhandlungen d. phys. Gesellschaft in Berlin. 1886. Nr. 10.

F. Richarz. *Eine Methode zur directen Bestimmung des Gewichtes der verdrängten Luft bei Wägungen, p. 83—86.*

Göttinger Nachrichten. 1886. Nr. 7—10.

W. Voigt. *Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Beryll u. Bergkrystall, p. 289—339.*

P. Volkmann. *Ueb. Mac Cullagh's Theorie der Totalreflexion für isotrope und anisotrope Medien, p. 341—370.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

J. Klemenčič. *Untersuchungen über das Verhältniss zwischen dem electrostatischen u. electromagnetischen Maasssystem. II (93. 18. März 1886, p. 470—492).*

Zeitschrift für math. u. physikal. Unterricht. 1886. 17. Heft 5.

Raschig. *Die Newton'schen Farbenringe im Unterricht, p. 340—341.*

Liebig's Annalen. 1886. 233. Nr. 3.

R. Gartenmeister. *Ueb. die Siedepunkte u. spec. Volumina normaler Fettsäureester, p. 249—315.*

W. Lossen. *Ueb. Atomvolumen u. spec. Volumen, p. 316—326.*

Zeitschr. für analyt. Chemie. 1886. Bd. 25. Nr. 3.

Thermoregulatoren, Thermostaten u. Gasdruckregulatoren (L. Knudsen, U. Kreussler, H. Schiff, Giroud, R. Schulze, Ad. Blümcke, N. A. Randolph, L. Meyer, A. Fock, V. Meyer, R. Anschütz u. A. Kékulé), p. 382—394.

Astron. Nachrichten. 1886. 115. Nr. 2735—37.

O. Lohse. *Ueb. Stellarphotographie, p. 1—14.*

R. Lehmann-Filhés. *Bemerkung über Jacobi's Vorlesungen über Dynamik*, p. 13—14.

Dingler's Journal. 1886. Bd. **261.** Nr. 1—2.

A. Bernstein. *Glühlampe mit geringem Widerstande*, p. 23—24.
E. Recordon. *Electromagnete und deren Anwendungen*, p. 24—25.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. **41.** Nr. 17—21.

J. Omholt. *Continuirliche Darstellung von Leichtmetallen mittelst Electrolyse aus den betreffenden feuerflüssigen Halogenverbindungen*, p. 175.

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. **8.** Nr. 14—18.

A. v. Obermayer. *Ueb. das magnetische Verhalten des schmiedbaren Gusseisens*, p. 272.
C. H. Wolff. *Eine neue Form des Knallgasvoltameters*, p. 316—318.
Warren de la Rue. *Neue Batterie*, p. 352.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. **7.** Nr. 13—14.

R. Blänsdorf. *Hermetisch verschlossene Batterien*, p. 151—152.
R. Wehrenpfennig. *Die Wirkung von abwechselnder Hitze u. Kälte auf Metalle*, p. 154—155.
A. Kerber. *Ueb. die chromatische Correctur von Doppelobjectiven*, p. 157—158.
D. Coglievina. *Der Pessimismus in der Photometrie*, p. 158—161.
G. Wehr. *Pollack's Regenerativ-Element*, p. 163—164.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. **6.** Heft 7.

F. Lux. *Verfahren zur continuirlichen directen Bestimmung des specifischen Gewichts, des Druckes und der Bestandtheile von Gasen, sowie des spec. Gewichts von Flüssigkeiten mittelst gewöhnl. Hebelwagen*, p. 255.

Comptes rendus. 1886. **102.** Nr. 26.

M. Deprez. *Sur un procédé permettant de compter mécaniquement les oscillations d'un pendule entièrement libre*, p. 1523—24.
L. de Boisbaudran. *Sur la fluorescence anciennement attribuée à l'yttria*, p. 1536—39.
H. Moissan. *Action d'un courent électrique sur l'acide fluorhydrique anhydre*, p. 1543—44.
M. Hugoniot. *Sur l'écoulement des gaz dans les cas du régime permanent*, p. 1545—48.
P. Duhem. *Sur la condensation des vapeurs*, p. 1548—49.
Ledeboer. *Sur le coefficient de self-induction de la machine Gramme*, p. 1549—51.
E. Demarcay. *Sur les spectres du didyme et du samarium*, p. 1551—52.
De Forcrand. *Action de la baryte anhydre sur l'alcool méthylique*, p. 1557—59.

1886. **103.** Nr. 1—2.

De Jonquières. *Sur le mouvement d'un solide homogène, pesant, fixé par un point de son axe de figure*, p. 17—21.

A. de Caligny. *Expériences sur un nouveau paradoxe apparent d'Hydraulique, p. 21—23.*

O. Callandreau. *Sur le développement en série du potentiel d'un corps homogène de révolution, p. 33—35.*

J. Chappuis u. Ch. Rivière. *Sur la réfraction de l'acide carbonique et du cyanogène, p. 37—39.*

E. Bouty. *Sur la conductibilité électrique des mélanges de sels neutres, p. 39—42.*

G. Foussereau. *Sur la décomposition du perchlorure de fer par l'eau, p. 42—45.*

P. Curie. *Dynamomètre de transmission avec système de mesure optique, p. 45—47.*

P. Sabatier. *Spectres d'absorption des chromates alcalins et de l'acide chromique, p. 49—53.*

Ch. Fabre. *Sur la chaleur de transformation du sélénium vitreux en sélénium métallique, p. 53—55.*

De Forcrand. *Sur l'hydrate de baryte BaO, H_2O_2, p. 59—62.*

A. Haller. *Isomérie des camphols et des camphres, p. 64—66.*

L. de Boisbaudran. *Identité d'origine de la fluorescence $Z\beta$ par renversement et des bandes obtenues dans le vide par M. Crookes, p. 113—117.*

Parenty. *Sur les expériences de H. G.-A. Hirn, concernant le débit des gazes à travers les orifices, p. 125—127.*

A. Charpentier. *Sur une condition physiologique influencant les mésures photométriques, p. 130—131.*

Ch. Fabre. *Sur la chaleur de formation de l'acide sélénhydrique, p. 131—134.*

P. Sabatier. *Partage d'une base entre deux acides, cas particulier des chromates alcalins, p. 138—141.*

A. Haller. *Isomérie des camphols et camphres: camphol de valériane, p. 151—153.*

A. Hillot. *Electrolyse d'une solution ammoniacale avec des électrodes de charbon, p. 153—155.*

Journal de physique. (2) 1886. Vol. 5. Juli.

Mascart. *Sur l'aimantation, p. 293—301.*

P. Duhem. *Sur la capacité calorifique des combinaisons gazeuses dissociables, p. 301—323.*

G. Lippmann. *Électromètre absolu sphérique, p. 323—325.*

E. Bichat u. R. Blondlot. *Sur un électromètre absolu à indications continues, p. 325—328.*

P. Janet. *Sur la formule de Van der Waals et son application aux phénomènes capillaires, p. 328—334.*

S. Bidwell. *Courants engendrés par des piles à soufre par M. A. Leduc, p. 339—340.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 8. 1886. Juli.

F. M. Raoult. *Influence du degré de concentration sur le point de congélation des dissolutions, p. 289—317.*

F.-M. Raoult. *Méthode universelle pour la détermination des poids moléculaires, p. 317—339.*

H. G. Wyrouboff. *Recherches sur la structure des corps cristallisés doués du pouvoir rotatoire, p. 340—417.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. ***46.*** *Nr. 1.*

Colson. *Sur quelques rapprochements entre la chimie et la physique. p. 2—6.*

La Lumière électrique. 1886. ***20.*** *Nr. 28—29.*

H. Ledeboer. *Relations entre les éléments magnétiques et le coefficient de self-induction d'un électro-aimant, p. 59—70.*

La Nature. 1886. T. ***15.*** *Nr. 683.*

L. Gutode. *Le mouvement perpétuel et le principe d'Archimède, p. 79—80.*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) ***11.*** *Nr. 5.*

G. van der Mensbrugghe. *Sur l'instabilité de l'équilibre de la couche superficielle d'un liquide, 1re partie, p. 341—355.*

W. Spring. *Sur la chaleur des alliages de plomb et d'étain, p. 355—405.*

E. van Aubel. *Note sur la transparence du platine, p. 408—414.*

Maandblad voor Natuurwetensch. ***13.*** *1886. Nr. 2.*

J. D. van der Plaats. *Over het voorkomen van zuurstof in zilver. p. 25—32.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1886. ***40.***
Nachtrag zu Nr. 243 u. 244.

M. Evans. *Observations on the radiation of light and heat from bright and blake incandescent surfaces, p. 207—216.*

G. Forbes. *On a thermopile and galvanometer combined, p. 217—220.*

B. Stewart *u.* ***W. Lant-Carpenter.*** *On a comparison between apparent inequalities of short period in sunspot areas and in diurnal declination rouges at Toronto and at Progue, p. 220—235.*

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy. Note on the earth Yα, p. 236—237.*

Abney *u.* ***Festing.*** *The bakerian lecture. Colour photometry, p. 238—239.*

H. Tomlinson. *The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part I. Elasticity continued. The internal friction of metals, p. 240—242.*

G. H. Darwin. *On the correction to the equilibrium theory of tides for the continents, p. 303—315.*

A. Stroh. *On a new form of stereoscope, p. 317—319.*

J. *u.* ***E. Hopkinson.*** *Dynamo-electric machines, p. 326—328.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Juli.

W. Ramsay *u.* ***S. Young.*** *On the vapour-pressures of bromine and jodine, and jodine-monochloride, p. 453—462.*

Th. Turner. *The influence of remelting on the properties of cast iron. Notes on Sir W. Fairbain's 1853 experiments, p. 493—500.*

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 866—869.

P. G. Tait. *The Thomson effect, p. 120.*

R. v. Kövesligethy. *Spectroscopic determination of the motion of the solar system in space, p. 131.*

J. D. Everett. *The Thomson effect, p. 143.*

G. Thompson. *The determination of the index of refraction of a fluid by means of the microscope, p. 157.*

A. H. Clerke. *Prof. Newcomb's determination of the velocity of light, p. 170—173.*

W. Anderson. *On new applications of the mechanical properties of cork to the arts, p. 181—185.*

Roy. Soc. Lond. 20. Mai 1886, p. 159: S. Bidwell. On the lifting power of electro-magnets and the magnetisation of iron.

— 27. Mai 1886, p. 115: H. Tomlinson. The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part I. Elasticity (continued). The effect of magnetisation on the elasticity and the internal friction of metals. — p. 160: A. W. Reinold. On the relation between the thickness and the surface-tension of liquid films.

— 10. Juni 1886, p. 160—162: W. Crookes. On some new elements in gadolinite and samarskite, detected spectroscopically.

Chem. News. 1886. 54. Nr. 1388—90.

J. E. Reynolds. *Note on a method of illustrating the periodic law, p. 1—4.*

W. Crookes. *On some new elements in gadolinite and samarskite, detected spectroscopically, p. 13—15.*

A. Irving. *Decomposition of ammonia by electrolysis, p. 16.*

W. Crookes. *Note on the absorption spectrum of didymium, p. 27.*

— On radiant matter spectroscopy, p. 28—31.

Chem. Soc. 17. Juni 1886, p. 9—10: K. J. Williams u. W. Ramsay. Note as to the existence of an allotropic modification of nitrogen. — W. Ramsay u. S. Young. Note on the vapour-densities of chloral ethyl-alcoholate.

Phys. Soc. 26. Juni 1886, p. 20: H. Tomlinson. On certain sources of error in connection with experiments on torsional vibrations. — S. P. Thompson. On a mode of driving electric tuning-forks. — S. P. Thompson. A further note on the formula of the electromagnet and of the dynamo.

The Observatory. 1886. Nr. 112.

J. E. Gore. *The density of Algol, p. 257—258.*

Science. 8. 1886. Nr. 179.

H. W. Parker. *A dissolving smoke-ring, p. 36.*

Silliman Journal (3). Vol. 32. 1886. Juli.

A. H. Mayer. *On the well-spherometer; an instrument that measures the radius of curvature of a lens of any linear aperture, p. 61—69.*

Gazzetta chimica italiana. 1886. **16.** *Nr. 4.*

G. Bertoni. *Fatti nuovi sulla eterificazione per doppia decomposizione,* p. 175—182.

II. Separatabzüge.

V. Cerruti. *Sulla deformazione d'una sfera omogenea isotropa (Atti d. R. Acc. dei Lincei Roma 1886 (4) 3.),* 15 pp.

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy samarium (Phil. Trans. Lond. 1885 Part II, p. 691—723).*

F. W. Dafert. *Ueb. einen Thermoregulator für niedere Temperaturen (Chem. Zeitg.* **10.** *1886, p. 789—790).*

W. Elsässer. *Ueb. Transversalschwingungen von Röhren (Marburg, Inaug.-Diss., 1886),* 34 pp.

L. Grätz. *Ueb. die Electricitätsleitung von festen Salzen unter hohem Druck (Ber. d. Münchner Akad. 1886, p. 88—107).*

V. Goldschmidt. *Bestimmung des spec. Gewichts von Mineralien (Ann. des k. k. naturhist. Hofmuseums* **1.** *p. 117—132).*

W. M. Hicks. *Researches on the theory of vortex rings (Phil. Trans. London 1885. Part II, p. 725—780).*

S. W. Holman. *On the effect of temperature on the viscosity of gases (Proc. Amer. Ac. of Arts and Sc.* **12.** *1876, p. 41—50.* **21.** *1885, p. 1—44.*

Th. Homén. *Ueb. die Electricitätsleitung der Gase (Acta Soc. Scientiae Fenn.* **16.** *1886),* 33 pp.

J. Hopkinson. *Magnetisation of iron (Phil. Trans. Lond. Part II. 1885, p. 455—469.*

E. Lommel. *Ueber die Beugungserscheinungen geradlinig begrenzter Schirme (Sitzber. d. Münchner Akad. 1886, p. 84—87).*

K. von der Mühll. *Ueb. Green's Theorie der Reflexion u. Brechung des Lichtes (Math. Ann.* **27.** *1886, p. 506—514).*

E. Paterno u. E. Nasini. *Sulla determinazione del peso molecolare delle sostanze organiche per mezzo del punto di congelamento delle loro soluzioni (Atti della R. Acc. dei Lincei (4) 3.),* 12 pp.

W. Schjerning. *Ueb. die Absorption der ultravioletten Lichtstrahlen durch verschiedene optische Gläser (Inaug.-Diss. Berlin 1886),* 81 pp.

K. Schmidt. *Untersuchung über die Reflexion an der Grenze krystallinisch elliptisch polarisirender Media u. Vergleichung der experimentell festgestellten Thatsachen mit den Ergebnissen der neueren Theorie (Inaug.-Diss. Berlin 1886),* 38 pp.

F. Siemens. *On dissociation temperatures with special reference to pyrotechnical questions (Proc. Roy. Inst. 7. Mai 1886),* 13 pp.

H. F. Weber. *Remarks on the second paper of Hr. Hughes regarding self-induction (Electrical Review 9. Juli 1886),* 4 pp.

W. Wundt. *Ueb. die physikalischen Axione (Broschüre. p. 87—99).*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (September).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1886.

A. König u. C. Dieterici. *Die Grundempfindungen und ihre Intensitätsvertheilung im Spectrum (22. Juli 1886), p. 805—829.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1886. 16. Nr. 1.

E. Lommel. *Ueber die Beugungserscheinungen geradlinig begrenzter Schirme, p. 84—87.*

G. Graetz. *Ueb. die Electricitätsleitung von festen Salzen unter hohem Druck, p. 88—107.*

Berichte d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch. 1886. Nr. 1.

C. Neumann. *Ausdehnung der Keppler'schen Gesetze auf den Fall, dass die Bewegung auf einer Kugelfläche stattfindet, p. 1—2.*

— *Ueb. eine einfache Methode zur Begründung des Principes der virtuellen Verrückungen, p. 70—74.*

A. Harnack. *Existenzbeweise zur Theorie des Potentials in der Ebene u. im Raume, p. 144—169.*

E. Drechsel. *Ueb. die Electrolyse d. normalen Capronsäure mit Wechselströmen, p. 170—185.*

J. Thomsen. *Weitere Untersuchungen üb. den elastischen Kreiscylinder, p. 186—198.*

Staude. *Ueb. Verallgemeinerungen des Graves'schen Theorems in der analytischen Mechanik, p. 199—206.*

Wiener Anzeiger. 1886. Nr. 11—17.

M. v. Pichler. *Ueb. die Entladung hochgespannter Electricität aus Spitzen, p. 108.*

L. Boltzmann. *Ueb. das Hall'sche Phänomen, p. 113—114.*

A. v. Ettinghausen u. W. Nernst. *Ueb. das Auftreten electromotorischer Kräfte in Metallplatten, welche von einem Wärmestrome durchflossen werden u. sich im magnetischen Feld befinden, p. 114—118.*

Th. v. Oppolzer. *Ueb. die astronomische Refraction, p. 120—121.*

E. Mach. *Ueb. die Abbildung der von Projectilen mitgeführten Luftmasse durch Momentphotographie, p. 136.*

M. Sternberg. *Geometrische Untersuchung üb. die Drehung der Polarisationsebene im magnetischen Felde, p. 143—144.*

A. Wassmuth u. G. A. Schilling. *Ueb. eine experimentelle Bestimmung der Magnetisirungsarbeit, p. 144—145.*

J. Moser. *Electrische u. thermische Eigenschaften von Salzlösungen, p. 149—150.*

F. Exner. *Zur Photometrie der Sonne, p. 153—154.*

F. Exner u. P. Czermak. *Ueb. unipolare Induction, p. 154.*

Crelle's Journal. 1886. Bd. **100.** *Heft 1—4.*

R. Lipschitz. *Beitrag zu der Theorie der Bewegung einer elastischen Flüssigkeit, p. 89—120.*

H. v. Helmholtz. *Ueb. die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung, p. 137—166.*

L. Boltzmann. *Ueb. die mechanischen Analogien des zweiten Hauptsatzes d. Thermodynamik, p. 201—212.*

Zeitschrift für math. u. naturwiss. Unterricht. 1886. **17.** *Heft 6.*

Franke. *Zum Kreiselproblem, p 422—424.*

Häbler. *Geometrische Construction der Linsenformel, p. 424—425.*

Monatshefte für Chemie. 1886. **7.** *Heft 5—6.*

Miesynski. *Ueb. die Bestimmung d. Löslichkeit einiger Säuren u. Salze der Oxalsäurereihe in Wasser bei verschied. Temperaturen, p. 255—272.*

J. Moser. *Electr. u. thermische Eigenschaften v. Salzlösungen, p. 273—279.*

Chemische Berichte. 1886. Bd. **19.** *Heft 11—12.*

J. Traube. *Ueb. die Grössen der Maximaltropfen d. gewöhnlichen Alkohole u. Fettsäuren u. ihrer wässerigen Lösungen, p. 1673—79.*

— *Bemerkungen üb. die Abhängigkeit der Tropfengrösse von äusseren Einflüssen, p. 1679—82.*

F. Urech. *Zur Grundformel der chemischen Reactionsgeschwindigkeit. Ergänzung einer Berichtigung, p. 1700—6.*

V. Meyer. *Notizen üb. Dampfdichtebestimmung, p. 1861—62.*

H. Klinger. *Ueb. das Isobenzil u. die Einwirkung des Sonnenlichts auf auf einige organische Substanzen, p. 1862—70.*

G. Bodländer u. J. Traube. *Ueb. die Unterscheidung von Eiweisskörpern, Leim u. Peptonen auf calorimetrischem Wege, p. 1871—76.*

M. Rosenfeld. *Vorlesungsversuche, p. 1899—1903.*

C. J. Roth. *Ein neuer Apparat zur Bestimmung von Schmelzpunkten, p. 1970—73.*

C. Scheibler. *Ueb. das Verhalten der alkalischen Erden u. deren Hydrate gegen trockene Kohlensäure, p. 1973—82.*

K. Heumann u. Th. Heidlberg. *Ueb. den Einfluss substituirender Elemente und Radicale auf die Nuance einiger Farbstoffe, p. 1989—93.*

R. Anschütz u. E. P. Norman. *Beitrag zur Kenntniss der Chlorverbindungen des Antimons, p. 1994—95.*

Liebig's Annalen. 1886. **234.** *Nr. 1—3.*

O. Hesse. *Zur Kenntniss des Lactocerins, p. 243—253.*

O. von der Pfordten. *Untersuchungen üb. das Titan; 1. Abhandlung, p. 257—299.*

R. Schiff. *Specifische Wärme homologer Reihen flüssiger Kohlenstoffverbindungen, p. 300—337.*

R. Schiff. *Verdampfungswärmen homologer Kohlenstoffverbindungen, p. 338—350.*

Journal f. prakt. Chemie. 1886. Bd. 34. Heft 3—5.

N. v. Klobukow. *Ueb. die Zersetzung des Aethylätherdampfes durch Inductionsfunken, p. 124—132.*

E. Drechsel. *Ueb. die Electrolyse d. normalen Capronsäure mit Wechselströmen, p. 135—152.*

G. Gustavson. *Die Einwirkung von Bromaluminium auf Aethylen u. die Bromide der Grenzalkohole, p. 161—177.*

Cl. Winkler. *Mittheilungen üb. das Germanium. p. 177—229.*

Du Bois. Archiv für Physiologie. 1886. Nr. 1—6.

Hamburger. *Ueb. den Einfluss chemischer Verbindungen auf Blutkörperchen im Zusammenhang mit ihrem Moleculargewichte, p. 476—487.*

E. Du Bois-Reymond. *Ueb. Sichtbarwerden des Hauches bei warmer Luft, p, 538.*

Pohl-Pincus. *Bemerkungen, p. 547—549.*

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1886. Bd. 12. Heft 1.

von Calker. *Universalprojectionsapparat, p. 55—58.*

Neues Jahrb. für Mineral., Geol. u. Paläontol. 1886. 2. Nr. 2—3.

A. Kenngott. *Krystallgestalten des Eises, p. 184—186.*

B. Hecht. *Ueb. Prismen, welche zur Bestimmung von Brechungsindices durch Totalreflexion dienen sollen, p. 186—191.*

J. Beckenkamp. *Aenderungen an der Erwärmungsvorrichtung des Goniometers, p. 171—172. (Referat.)*

4. Beilageband.

W. Voigt. *Neue Bestimmungen der Elasticitätsconstanten für Steinsalz und Flussspath, p. 228—240.*

H. Schedtler. *Experimentelle Untersuchungen über das elektrische Verhalten des Turmalins, p. 519—575.*

Dingler's Journal. 1886. Bd. 261. Nr. 5—9.

W. Nippoldt. *Telephonbrücke zum Messen von Entladungswiderständen bei Blitzableitern u. dergl, p. 202—204.*

E. Solvay. *Apparat zur Erzeugung hoher Temperaturen durch Aufspeicherung der beim Zusammendrücken von Gasen entstehenden Wärme, p. 255—256.*

J. A. Brinell. *Ueb. die Texturveränderungen des Stahles bei Erhitzung u. bei Abkühlung, p. 341—344.*

H. Pieper. *Bogenlampe für schwache Ströme mit Kohlennachschub durch einen im Nebenschlusse liegenden Electromagnet, p. 377—379.*

Repertorium der Physik. 1886. 22. Nr. 6—7.

L. Matthiessen. *Ueb. den Strahlendurchgang coaxial continuirlich geschichteter Cylinder mit Beziehung auf den physikalisch-optischen Bau der Augen verschiedener Insecten, p. 333—353.*

F. Roth. *Ueb. die Bahn eines freien Theilchens auf einer sich gleichmässig drehenden Scheibe, p. 354—366.*

E. Edlund. Ueb. Hrn. Worthington's Bemerkung gegen den Beweis, dass der leere Raum ein Electricitätsleiter ist, p. 389—395.

K. Weihrauch. Ueb. die Zunahme der Schwere beim Eindringen in das Erdinnere, p. 396—401.

C. Bohn. Ueb. Dichtigkeitsvergleichungen aus den Höhen von Flüssigkeitssäulen, die gleich grossen Druck ausüben, p. 402—405.

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. 3. 1886. Nr. 4—5.

O. Strack. Ein neuer Apparat zur Bestimmung der Standfestigkeit eines Körpers, p. 73—81.

Wronsky. Zur Demonstration der Druckfortpflanzung in Flüssigkeiten, p. 81—83.

A. Benecke. Einfacher Versuch zum Nachweis des Luftdruckes, p. 83—84.

R. Heyden. Eine einfache Methode, das Snellius'sche Brechungsgesetz zu demonstriren, p. 84—85.

W. Neu. Methode zur objectiven Darstellung der optischen Fundamentalerscheinungen, p. 86—88.

Jos. Krist. Verwendung des Drebbel'schen Thermoskops, p. 89.

C. Baur. Das Bolometer, p. 89—91.

Fricke. Die electrische Wasserzerlegung im Beisein von Schwefelsäure, p. 93—95.

G. Lindner. Der Heber mit Manometer am Knie, p. 99—101.

A. Benecke. Verbesserungen an Projections-Apparaten mit Petroleum-Beleuchtung, p. 101—103.

C. Mühlenbein. Demonstration der Lichtbrechung, p. 103—106.

Eichler. Modell zur mechanischen Demonstration des Hohlspiegelgesetzes, p. 106—107.

C. Baur. Graphische Darstellung der Reflexions- und Brechungsgesetze, p. 107—111.

A. Handl. Zur Lehre von der Interferenz, p. 111—113.

C. Baur. Einige neue Vorlesungsversuche, p. 113—114.

Photographische Mittheilungen. 1886. Bd. 23. Nr. 10.

C. Poisson. Photographische Eigenschaften des Phosphors, p. 129—131.

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. 8. Nr. 19—24.

G. Betz. Paraboloid-Kegelspiegel mit Reflexion von rein parallelen Lichtstrahlen u. grösster Ausnützung einer electrischen Lichtquelle, p. 392—393.

V. Wietlisbach. Die Selbstinduction gerade gestreckter Drähte, p. 463—467.

H. Sack. Ueb. die spec. Inductionsconstanten von Magneten in magnetischen Feldern von verschiedener Intensität, p. 487—495.

Uppenborn. Ueb. die Anwendung eiserner Schutzringe bei Spiegelgalvanometern, p. 507—508.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. 7. Heft 6—8.

W. Kohlrausch. Eine bequeme Methode der Messung von Stromstärke und Spannuug mit dem Spiegelgalvanometer u. ihre Verwerthung zur Aichung technischer Strom- u. Spannungszeiger, p. 273—283.

G. Stein. Die Frölich'sche Stromcurve, p. 283—285.

W. Kohlrausch. *Die Verwendung von Spiralfedern in Messinstrumenten u. die Genauigkeit der mit Spiralfedern arbeitenden Galvanometer, p. 323—327.*

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. **7.** *Nr. 15—17.*

F. v. Becker. *Ueb. die Behandlung des Leclanché-Elementes, p. 177.*

E. Deny. *Ueb. die Wärmeleitungsfähigkeit der Metalle, p. 178.*

O. Dittmar. *Ueb. Umwandlung von Wärme in Electricität, p. 178.*

von der Linde. *Das Fernrohr eine niederdeutsche Erfindung, p. 181—182.*

H. Krüss. *Das photometr. Laboratorium auf South Foreland, p. 193—199.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. **6.** *Heft 8.*

L. Löwenherz u. S. Czapski. *Das Kathetometer, p. 257—266.*

R. Wegscheider. *Ueb. Prof. Pickering's empfindliche Thermometer für calorimetrische Untersuchungen, p. 266—268.*

Comptes rendus. 1886. **103.** *Nr. 3—9.*

de Saint-Venant. *Sur la resistance de fluides, p. 179—184.*

M. O. Callandreau. *Sur le développement en série du potentiel d'un corps homogène de révolution, p. 195—198.*

H. Becquerel. *Sur les variations des spectres d'absorption dans les milieux non isotropes, p. 198—202.*

H. Moissan. *Sur la décomposition de l'acide fluorhydrique par un courant électrique, p. 202—205.*

Hugoniot. *Sur la pression qui existe dans la section contracté d'une veine gazeuse, p. 241—243.*

Gouy. *Sur la vitesse de la lumière dans le sulfure de carbone, p. 244—245.*

C. Bichat u. R. Blondlot. *Construction d'un électromètre absolu, permettant de mesurer des potentiels très élèves, p. 245—248.*

G. Foussereau. *Sur la décomposition lente de chlorures dans leurs dissolutions étendues, p. 248—250.*

G. Cabanellas. *Sur la définition du coefficient de self-induction d'un système électromagnétique, p. 250—253.*

H. Le Chatelier. *Sur les lois numériques des équilibres chimiques, p. 253—255.*

H. Moissan. *Nouvelles expériences sur la décomposition de l'acide fluorhydrique par un courant électrique, p. 256—258.*

Ch. Fabre. *Recherches thermiques sur les séléniures, p. 269—270.*

P. Sabatier. *Sur quelques données thermiques relatives aux chromates, p. 267—269.*

M. Lévy. *Sur les expériences de M. Marcel Deprez relatives au transport de la force entre Creil et Paris, p. 314—340.*

E. Doumer. *Mesure de la hauteur des sons par les flammes manométriques, p. 340—342.*

Ch. Fabre. *Chaleur de formation des séléniures cristallisés et des séléniures amorphes, p. 345—347.*

Halphen. *Sur le problème de Gauss, concernant l'attraction d'un anneau elliptique, p. 363—367.*

Th. Vautier. *Sur la vitesse d'écoulement des liquides, p. 372—375.*

Deslandres. *Spectre du pôle négatif de l'azote. Loi générale de répartition des raies dans les spectres des bandes, p. 375—379.*

C. Vincent u. J. Chappuis. *Sur les températures et les pressions critiques de quelques vapeurs, p. 379—381.*

G. Jéannel. *Études sur les variations de solubilité de certain chlorures dans l'eau, en présence de l'acide chlorhydrique, p. 381—384.*

S. Allain-Le Cann. *Étude chimique et thermique des acides phénolsulfuriques. Acide paraphénolsulfurique, p. 385—388.*

G. Hermite. *Sur l'emploi de la lumière intermittente pour la mesure des mouvements rapides, p. 412—413.*

L. Henry. *Sur les derivés haloides mono-substitués de l'acétonitrile, p. 413—416.*

E. H. Amagat. *Sur la mesure des très fortes pressions et la compressibilité des liquides, p. 429—432.*

C. Köchlin. *Sur le pourpre du spectre solaire, p. 432—434.*

L. de Boisbaudran. *Sur le poids atomique du germanium, p. 452—453.*

Ch. V. Zenger. *La phosphorographie appliquée à la photographie de l'invisible p. 454—456.*

G. Känigs. *Sur les intégrales algébriques des problèmes de la dynamique, p. 460—463.*

Bull. de la Soc. internat. des Electriciens. 1886. 3. Juli.

A. de Méritens. *Le fer et ses dérivés rendus inoxydables par le courant éléctrique, p. 230—234.*

Journal de physique. (2) 1886. Vol. 5. Aug.

A. Cornu. *Sur le spectre ultra-violet de l'hydrogène, p. 341—354.*

Gouy. *Sur le mouvement lumineux, p. 354—362.*

Th. Schwedoff. *Sur un phénomène thermomagnétique, p. 362—365.*

Journal de physique élémentaire (Buguet). 1886. Nr. 3.

Amaury. *Appareil à condensation des fumées par l'éléctricité statique, p. 64—65.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 8. 1886. Aug.

Berson. *De l'influence de la température sur l'aimantation, p. 433—502.*

Duclaux. *Nouveau moyens déprouver la pureté des corps volatiles, p. 502—563.*

9. 1886. Sept.

Berthelot. *La Chimie des Égyptiens, d'après les papyrus de Leide, p. 5—65.*

Ann. scientif. de l'École normale. 1886. (2) T. 3. Nr. 8.

P. Duhem. *Applications de la thermodynamique aux phénomenes thermoélectriques et pyro-électriques, p. 263—288.*

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1886. 9. Nr. 5.

Des Cloizeaux. *Sur un minéral qui parait offrir une forme dimorphe du rutile, p. 184—186.*

La Lumière électrique. 1886. **21.** Nr. 30—35.

C. Decharme. *Phantômes magnétiques*, p. 149—155. 255—260 u. 308—317.
M. Evans. *De la radiation de la lumière et de la chaleur par les surfaces brillantes ou ternes, portées a l'incandescence.*
Ledeboer. *Sur la mesure de l'intensité du champ magnétique*, p. 342—350.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) **11.** Nr. 6.

P. de Heen. *Sur la loi qui régit la dilatabilité des liquides*, p. 545—554.

12. 1886. Nr. 7.

Ch. Fievez. *Essai sur l'origine des raies de Fraunhofer, en rapport avec la constitution du soleil*, p. 25—32.
E. Spée. *Quelques remarques sur les spectres de diffraction*, p. 32—34.

Archives de Genève. (3) 1886. T. **15.** Nr. 7—8.

Forel. *Sur le grossissement des objects sous l'eau*, p. 74.
H. Dufour. *Instrument de démonstration pour les mouvements vibratoires*, p. 74—77.
J. L. Soret. *Les impressions réitérées*, p. 89—127.

Bulletin Astronomique. **3.** 1886. Juli.

L. Thollon. *Nouveau dessin du spectre solaire*, p. 330—343.

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1886. **5.** Nr. 3.

J. D. van der Plaats. *Sur le poids et la tension de la vapeur de mercure, saturée à la température ambiante*, 149—183.

Proceed. of the London Roy. Soc. 1886. **40.**
Nachtrag zu Nr. 243 u. 244.

J. A. Ewing. *Effects of stress and magnetisation on the thermoelectric quality of iron*, p. 246—247.
J. T. Bottomley. *On an apparatus for connecting and disconnecting a receiver under exhaustion by a mercurial pump*, p. 249—251.
Sh. Bidwell. *On the changes produced by magnetisation in the length of iron wires under tension*, p. 257—266.
H. E. Armstrong. *Electrolytic conduction in relation to molecular composition, valency, and the nature of chemical change: being an attempt to apply a theory of „residual affinity"*, p. 268—291.
J. J. Thomson u. R. Threlfall. *Electrical discharge throvgh pure nitrogen*, p. 329—340.
— *Some experiments on the production of ozone*, p. 340—342.
H. Tomlinson. *The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part I. Elasticity continued. The effect of change of temperature on the internal friction and torsional elasticity of metals*, p. 343—345.
W. E. Case. *On a new means of converting heat energy into electrical energy*, p. 345—347.
J. N. Lockyer. *Further discussion of the sun-spot spectra observations made at Kensington.* p. 347—362.

C. A. **Bell.** *On the sympathetic vibrations of jets, p. 368—377.*

Abney u. Festing. *Intensity of radiation through turbid media, p. 378—380.*

G. **Gore.** *Relation of „transfer-resistance" to the molecular weight and chemical composition of electrolytes. p. 380—381.*

W. **Ramsay** *u. S.* **Young.** *A study of the thermal properties of ethyl oxide, p. 381—382.*

41. 1886. Nr. 26.

J. **Prestwich.** *On underground temperatures, conductivity of rocks etc., p. 1—116.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Aug.

H. **McLeod.** *On the electrolysis of aqueous solutions of sulphuric acid, with special reference to the forms of oxygen obtained, p. 591—609.*

J. H. **Gladstone.** *On the essential oils. Part 3. Their specific refractive and dispersive energy, p. 609—623.*

W. **Ramsay** *u. S.* **Young.** *Note on the vapour densities of Chloral-Ethyl-alcoholate, p. 685—690.*

W. W. J. **Nicol.** *Water of crystallisation, p. 690—692.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 22. Aug. u. Sept.

W. **Sutherland.** *The law of attraction amongst the molecules of a gas, p. 81—95.*

R. **Shida.** *New instrument for continuouly recording the strength and direction of a varying electric current, p. 96—104.*

O. **Heaviside.** *On the self-induction of wires, p. 118—138.*

A. B. **Basset.** *Induction of electric currents, in an infinite plane current sheet, which is rotating in a field of magnetic force, p. 140—144.*

Lord Rayleigh. *Notes of magnetism. 1. On the energy of magnetized iron, p. 175—183.*

J. **Aitken.** *On dew, p. 206—212.*

P. **Laurie.** *On the electromotive force of voltaic cells, having an aluminium plate as one electrode, p. 213—216.*

S. P. **Thompson.** *Note on a mode of maintaining tuning forks by electricity, p. 216—219.*

H. **Hennessy.** *On the physical structure of the earth, p. 233—251.*

S. **Bidwell.** *On the magnetic torsion of iron and nicle wires, p. 251—255.*

P. **Earle Chase.** *Tests of Herschel's ethereal physics, p. 255—258.*

C. **Chree.** *Bars and wires of varying elasticity, p. 259—270.*

C. **Tomlinson.** *Further remarks on Mr. Aitken's theory of dew, p. 270—272.*

O. **Heaviside.** *On the self-induction of wires. Part II, p. 273—288.*

S. P. **Thompson.** *Further notes on the formulae of the electromagnet and the equations of the dynamo, p. 288—298.*

R. H. M. **Bosanquet.** *Electromagnets. V. The law of similar electromagnets, saturations etc., p. 298—309.*

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 870—874.

J. H. **Gladstone.** *On refractometers, p. 192.*

Tacchini. *Solar meteorology, p. 194—195.*

J. N. Lockyer. *The sun and stars, p. 206—207. 227—230. 280—282.*

T. Fletcher. *Flame contact, a new departure in water heating, p. 230—232.*

Immisch. *Thermometer, p. 234.*

S. Ericsson. *The lunar surface and its temperature, p. 248—251.*

W. Durham. *Laws of solution, p. 263—264.*

J. H. Darwin. *Ice on the Moon's surface, p. 264.*

H. G. Madan. *A lubricant for brass work, p. 265—266.*

W. Crookes. *Note on the absorption spectrum of didymium, p. 266.*

W. Thomson. *Capillary attraction, p. 270—272 u. 290—294.*

J. Perry. *Electric transmission of energy, p. 285—286.*

Roy. Soc. London, 6. Mai 1886, p. 251—257: J. N. Lockyer. Further discussion of the sunspot spectra observations made at Kensington.

— 27. Mai 1886, p. 209: J. Buchanan. A general theorem in electrostatic induction.

— 10. Juni 1886, p. 209: J. N. Douglass. Fluted craterless carbons for arc lighting.

Roy. Soc. Edinburgh, 5. Juli 1886, p. 306—307: C. G. Knott. On the electrical resistance of nickel at high temperatures. — P. G. Tait. The effects of external forces on a system of colliding spheres.

*Chem. News. 1886. **54.** Nr. 1391—97.*

W. Crookes. *What is Yttria, p. 39—40.*

W. Ackroyd. *Cohesion and cohesion figures, p. 58—59.*

S. Evershed. *Differential resistance thermometer, p. 60.*

W. Crookes. *On radiant matter spectroscopy. Part II. Samarium, p. 63—66. 76—78.*

J. B. Duggan. *On the determination of absolute neutrality, p. 68—69.*

*Silliman Journal (3). Vol. **32.** 1886. Aug.*

S. P. Langley. *On hitherto unrecognized wave-lengths, p. 83—106.*

O. T. Sherman. *Note on the spectrum of comet C, 1886, p. 157—166.*

*Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. **2.** Nr. 14.*

Cantoni. *Di una probabile estensione della legge su la caloricità specifica dei corpi, p. 585.*

Cerruti. *Sulla deformazione d'una sfera omogena isotropa. Nota II., p. 586—592.*

Palazzo. *Sulla determinazione del coefficiente d'induzione delle sbarre magnetiche col metodo di Lamont. Nota II., p. 602—609.*

De Franchis. *Sulla luminosità delle fiamme. Nota II., p. 609—612.*

Nasini u. Scala. *Sulla rifrazione molecolare dei solfocianati, degli isosolfocianati e del thiophene, p. 617—623.*

De Franchis. *Sulla rifrazione molecolare di alcuni derivati del solfuro di carbonio, p. 623—628.*

***3.** 1886. Nr. 1—3.*

G. Cantoni. *D'una probabile estensione della legge su la caloricità specifica dei corpi indecomposti, p. 3—7.*

A. Righi. *Sulla causa della polarizzazione rotatoria magnetica*, p. 1—8.
— *Sulla calibrazione elettrica di un filo*, p. 8.
G. Cantoni. *Su la legge di coloricità delle molecole dei corpi. Nota II*, p. 43—46.

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1886. **25.** Nr. 6.

L. Palmieri. *L'elettricità statica e dinamica nell' atmosfera*, p. 114—118.

Il Nuovo Cimento. (3) 1886. **19.** Mai u. Juni.

E. Villari. *Ricerche sulle scariche interne ed esterne dei condensatori*, p. 193—204.
P. Grimaldi. *Sulla dilatazione termica di alcuni liquidi a diverse pressioni*, p. 205—213.
— *Sulla relazione teoretica trovata dal Duprè fra il volume, la temperatura ed i coefficienti di dilatazione e di compressibilità dei corpi*, p. 213—220.
— *Sopra la verificazione sperimentale di alcune equazioni teoretiche stabilite da Heen nella sua teoria dei liquidi*, p. 220—224.
G. Poloni. *Sul magnetismo permanente dell' acciaio a diverse temperature. Appendice alle due memorie già pubblicate sullo stesso argomento*, p. 225—232.
A. Battelli. *Influenza della pressione sulla temperatura di fusione di alcune sostanze. Studio sperimentale*, p. 232—243.
A. Naccari. *Intorno ad una recente determinazione della dilatazione dell' aqua da 4 a 0°*, p. 243—269.
E. Bazzi. *Freno a liquido per gli apparecchi a deviazione impulsiva*, p. 270—277.
— *Sulla fotografia della vena liquida*, p. 277—278.
C. Somigliana. *Sopra l'equilibrio di un corpo elastico isotropo*, p. 278—282.

Rendiconto R. Accad. Science di Bologna. 1885/86.

A. Righi. *Descrizione di un nuovo polarimetro*, p. 13.
E. Beltrami. *Sull' interpretazione meccanica delle formole di Maxwell*, p. 47—50.
C. Razzaboni. *Risultati di esperienze idrometriche sopra tubi addizionali divergenti*, p. 63—64.
J. Benetti. *Sulla teoria generole delle pompe centrifughe*, p. 100—101.

Bull. d. Bibliogr. e di Storia delle Sc. Mat. e fis. **18.** 1885. Juni.

A. Forti. *Intorno alle macchie solari*, p. 453—463.

Rivista Scientifica Industriale. 1885. **17.** Nr. 15—24.

C. Marangoni. *Riflessioni sugli appunti fatti ad alcuni miei lavori*, p. 346—349.
— *Paramagnetismo e diamagnetismo*, p. 385—388.

II. Separatabzüge.

E. Beltrami. *Sulla teoria delle onde (Rend. R. Ist. Lomb. (2)* **19.**), 12 pp.

J. McKeen Cattell. *Ueb. die Trägheit der Netzhaut u. des Sehcentrums (Philosoph. Studien v. W. Wundt.* **3.** *1886, p. 94—127.*

— *Psychometrische Untersuchungen (ibid. p. 305—335 u. 452—492).*

J. Delsaulx. *Sur la tension superficielle dans la théorie de la capillarité (Ann. Soc. Sc. de Bruxelles* **10.** *1886, p. 1—32).*

R. R. Fudzisawa. *Ueb. eine in d. Wärmeleitungstheorie auftretende, nach den Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreitende unendliche Reihe (Inaug.-Diss. Strassburg, R. Schulze & Co., 1886, p. 1—24).*

G. Th. Gerlach. *Specifische Gewichte einiger Lösungen (Chemische Industrie 1886), 14 pp.*

H. Götz. *Ueb. den Einfluss der Stromdichte auf den Leitungswiderstand von Drähten (Progr. z. Jahresber. d. kgl. Kreisrealschule zu Augsburg 1885/86), 38 pp.*

Ed. Hagenbach. *Fortpflanzung der Electricität im Telegraphendraht (Verhdl. d. naturf. Ges. zu Basel* **8.** *1886, p. 165—203).*

H. Hellmann. *Die Quecksilberluftpumpe in ihren wichtigsten Formen (Denkschrift f. das Stadt-Gymnasium zu Riga 1885), 34 pp.*

M. Krieg. *Ueb. die Wirkung d. Dynamomaschine, bes. der Nebenschlussmaschine (Electrotechniker* **5.** *Nr. 2 u. 4, 1886), 8 pp.*

O. Lodge. *The electrical deposition of dust and smoke with special reference to the collection of metallic fume and to a possible purification of the atmosphere (Proc. Roy. Inst. London 28. Mai 1886), 10 pp.*

E. Lommel. *Die Bewegungserscheinungen geradlinig begrenzter Schirme (Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. II. Kl.* **3.** *1886), 135 pp.*

F. Magrini. *Se per il condensarsi del vapore d'acqua si abbia sviluppo di elettricità (N. Cim. (3)* **20.** *1886, p. 1—8).*

K. Von der Mühll. *Ueb. die Bewegung tropfbarer Flüssigkeiten in Gefässen (Math. Ann.* **17.** *1886, p. 577—600).*

L. Palmieri. *Nuove esperienze che rifermano le antecedenti sull' origine dell' elettricità atmosferica (Società delle quaranta 1886, p. 1—24).*

C. E. Pickering. *An investigation in stellar photography conducted at the Howard College Observatory with the aid of an appropriation from the Bache Fond (Memoirs of the American Academy* **11.** *1886, p. 179—226).*

S. H. Poynting. *Discharge of electricity in an imperfect insulator (Birmingham Phil. Soc.* **5.** *Part 1. 1886, p. 68—82).*

— *On the connexion between electric current and the electric and magnetic inductions in the surrounding field (Phil. Trans. Lond. 1885. Part II, p. 277—306.*

W. Ch. Roberts-Austen. *On certain properties common to fluids and solid metals (Proc. Roy. Inst. Lond. 26. März 1886), 18 pp.*

H. Rohrbeck. *Ueb. Thermostaten. Thermoregulatoren und das Constanthalten v. Temperaturen (Deutsche Medicinalzeitg. Juli 1886), 16 pp.*

F. Rosenberger. *Uebergang von den metaphysischen Anfangsgründen d. Naturwissenschaft zur Physik (nachgelassenes Werk von J. Kant. Berichte des freien deutschen Hochstift 1886, p. 304—315).*

J. R. Rydberg. *Die Gesetze der Atomgewichtszahlen (Bih. till. k. Svensk. Vet. Akad. Handl. 11. 1885, p. 1—18).*

J. F. H. Schulz. *Zur Sonnenphysik (Sep. aus Gäa 21. u. 22. 1886).*

E. Schulze. *Demonstrationsbarometer und Heberapparat (Zeitung f. das höhere Unterrichtswesen Deutschlands 1885), 1 p.*

P. Starke. *Die Messung von Schallstärken (Philosoph. Studien v. W. Wundt. 3. p. 264—304).*

J. J. Thomson. *On some applications of dynamical principles to physical phenomena (Phil. Trans. 1885. Part II, p. 307—342).*

H. F. Weber. *Remarks on the second paper of Mr. Hughes regarding self-induction (Electrical Review. 9. Juli 1886), 4 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Br. Abdank Abakanowiecz. *Les intégraves, la courbe intégrale et ses applications. 156 pp. Paris, Gauthier-Villars, 1886.*

F. Goppelsröder. *Ueb. die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren gleichzeitige Bildung u. Fixation auf den Fasern mit Hülfe der Electrolyse. 138 pp. Reichenberg, Selbstverlag, 1885.*

Handwörterbuch der Chemie. *Herausgeg. v. Ladenburg. 18. Lief. 8°. p. 225—352. Breslau, E. Trewendt, 1886.*

C. Hess. *Ueb. Helligkeit u. Arbeitsverbrauch electrischer Glühlampen. 26 pp. Frauenfeld 1886.*

Jahresbericht *des Centralbureau für Meteorologie u. Hydrographie für das Grossherzogthum Baden 1886. 96 pp.*

Jahresbericht *über die Fortschritte d. Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Herausgeg. v. F. Fittica für 1884. 3. Heft. p. 961—1364. Giessen, Ricker, 1886.*

J. Kapp. *Electric transmission of energy and its transformations, subdivision and distribution. XI, 325 pp. London, Whittoker & Co., 1886.*

Neues Handwörterbuch der Chemie. *Herausgeg. v. Fehling-Hell. 53., 54. u. 55. Lief. 4. p. 1201—64 u. 5. p. 1—32. 33—128. 129—224. 8°. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1886.*

A. Wunderlich. *Configuration organischer Molecüle. 32 pp. Würzburg, Commissionsverlag v. Bruno Leitholdt, Leipzig 1886.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (October).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1886. Nr. 16.

W. Voigt. *Ueb. die Elasticitätsverhältnisse cylindrisch aufgebauter Körper, p. 505—514.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

A. v. Obermayer u. **W. v. Pichler.** *Ueb. die Entladung hochgespannter Electricität aus Spitzen (93. 13. Mai 1886, p. 924—949).*

D. J. Korteweg. *Ueb. Stabilität periodischer ebener Bahnen (93. 20. Mai 1886), p. 995—1040.*

W. Pscheidl. *Bestimmung der Brennweite einer Concavlinse mittelst des zusammengesetzten Mikroskopes (94. 20. Mai 1886, p. 66—70).*

A. Lampel. *Ueb. Drehschwingungen einer Kugel mit Luftwiderstand (93. 18. Febr. 1886, p. 291—313).*

J. Moser. *Electrische u. thermische Eigenschaften von Salzlösungen. 2. Mittheil. (Wien. Ber. (2) 94. 1886, p. 115—121).*

Monatshefte für Chemie. 1886. 7. Heft 7—8.

J. M. Eder. *Ueb. die Wirkung verschiedener Farbstoffe auf das Verhalten des Bromsilbers gegen das Sonnenspectrum, p. 331—350.*

K. Olszewski. *Erstarrung des Fluorwasserstoffs u. des Phosphorwasserstoffs, Verflüssigung u. Erstarrung des Antimonwasserstoffs, p. 371—374.*

S. v. Wroblewski. *Ueb. die Darstellung des Zusammenhanges zwischen dem gasförmigen und flüssigen Zustande der Materie durch die Isopyknen, p. 383—405.*

J. M. Eder. *Ueb. einige geeignete praktische Methoden zur Photographie des Spectrums in seinen verschiedenen Bezirken mit sensibilisirten Bromsilberplatten, p. 429—454.*

H. König u. **St. Schubert.** *Zur Kenntniss d. Kohlenhydrate, p. 455—484.*

J. Habermann. *Ueb. die Electrolyse organischer Substanzen, p. 529—551.*

Liebig's Annalen. 1886. 235. Nr. 1—3.

J. W. Brühl. *Untersuchungen über die Molecularrefraction organischer flüssiger Körper von grossem Farbenzerstreuungsvermögen, p. 1—106.*

Chemisches Centralblatt. 1886. Bd. 17. Nr. 38 u. 40.

H. Rohrbeck. *Ueb. Thermostaten, Thermoregulatoren und das Constanthalten von Temperaturen, p. 705—714.*

E. O. v. Lippmann. *Ueb. Dühring's „Neue Grundgesetze zur rationellen Physik u. Chemie" p. 50—56.*

Pflüger's Archiv. 1886. Bd. 39. Nr. 4—5.

L. Matthiessen. *Ueb. den physikalisch-optischen Bau des Auges der Cetaceen und der Fische (Fortsetzung), p. 204—208.*

S. Exner. *Nachtrag zu der Abhandlung: „Ueber Cylinder, welche optische Bilder entwerfen", p. 244—245.*

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1886. *Bd.* **12.** *Heft* 2.

J. Beckenkamp. *Ueb. den Einfluss des Wasser- u. Alkoholgehaltes auf die geometrischen Formen des Chinidins u. der Cholsäure, p. 165—174.*

H. Laspeyres. *Bemerkungen über die Aufstellung des Reflexionsgoniometers, p. 176—178.*

F. Pfaff. *Härtecurve der Zinkblende auf der Dodekaëderfläche, p. 180.*

Cl. Winkler. *Untersuchungen über den Uebergang der arsenigen Säure aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand, p. 188.*

Astron. Nachrichten. 1886. **115.** *Nr.* 2746—47.

S. C. Chandler. *On the light-ratio unit of stellar magnitudes, p. 145—152.*

W. Huggins. *Photography of the solar Corona, p. 191.*

Vierteljahrschrift der astronom. Gesellsch. 1886. **21.** *Nr.* 1—3.

H. Homann. *Beiträge zur Untersuchung der Sternbewegungen und der Lichtbewegung durch Spectralmessungen, p. 54—60.*

G. Müller. *Photometrische Untersuchungen, p. 65—67.*

H. Seeliger. *Bemerkungen zu Zöllner's photometr. Untersuchungen, p. 216—229.*

Metronomische Beiträge. 1885. *Nr.* 4—5.

L. Grunmach. *Absolute barometrische Bestimmungen unter Controlle des Vacuums durch electrische Lichterscheinungen, p. 1—11.*

H. F. Wiebe. *Das Heberbarometer N, p. 13—43.*

Dingler's Journal. 1886. *Bd.* **261.** *Nr.* 10—12.

Ueber Neuerungen an Electromotoren (Dynamomaschinen). Bericht über verschiedene Systeme, p. 405—411 u. 497—503.

A. Schanschieff. *Erregungsflüssigkeit (basisch schwefelsaures Quecksilberoxyd) für galvanische Kohle-Zink-Elemente, p. 446.*

Repertorium der Physik. 1886. **22.** *Nr.* 8.

F. Exner. *Ueb. die Ursache u. die Gesetze der atmosphärischen Electricität, p. 451—479.*

K. Weihrauch. *Ueb. Pendelbewegung bei ablenkenden Kräften nebst Anwendung auf das Foucault'sche Pendel, p. 480—491.*

B. Nebel. *Zwei Methoden zur Messung der electromotorischen Kraft des electrischen Lichtbogens, p. 492—500.*

J. W. Häussler. *Die Schwere, analytisch dargestellt, als ein mechanisches Princip rotirender Körper, p. 501—510.*

H. Götz u. A. Kurz. *Messungen der durch Anspannen von Drähten bewirkten Quercontraction, p. 511—517.*

A. Kurz. *Electrische Theorie in der Schule, p. 518—519.*

Zeitschrift z. Förderung des phys. Unterrichts. **3.** *1886. Nr. 6.*

B. Schwalbe. *Ueb. Versuche mit der Holtz'schen Influenzmaschine in unterrichtlicher Beziehung, p. 121—137.*

Photographische Mittheilungen. 1886. Bd. **23.** *Nr. 13.*

Von der naturwissenschaftl.-photographischen Ausstellung, p. 170—173.

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. **8.** *Nr. 21—27.*

Sh. Bidwell. *Ueb. die Tragkraft von Electromagneten und die Magnetisirung des Eisens, p. 424—425.*

Woodehouse u. Rawsons *neue Primärbatterie für electrisches Licht (Upward & Pridhams Patent), p. 473—480.*

Hellesen. *Neuerungen an electrischen Batterien, p. 481.*

K. Zickler. *Ueb. die Aichung des Voltameters von Cardew, p. 500—504.*

B. Nebel. *Zwei Methoden zur Messung der electromotorischen Kraft des electrischen Lichtbogens, p. 517—522.*

K. Zickler. *Ueb. die Magnetisirungscurve bei verschiedenen Eisen- und Stahlsorten und eine sich daraus ergebende Methode zur Bestimmung der Härte derselben, p. 522—533.*

H. Götz. *Ueb. den Einfluss der Stromdichte auf den Leitungswiderstand von Drähten, p. 555—558.*

F. Uppenborn. *Ueb. die Constanten des Nickelindrahtes, p. 564—567.*

A. von Waltenhofen. *Das Torsionsgalvanometer von Siemens u. Halske, p. 579—587.*

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. **7.** *Heft 8.*

Neuerungen an galvanischen Batterien: 1) von der Primary Battery Compagny limited, 2) von Müthel, 3) von Barrat de Moutard, 4) von Langhaus, p. 346—347.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. **7.** *Nr. 18—19.*

O. Tumlirz. *Das Blitzableitersystem des Hrn. Melsens, p. 199—201 u. 206—210.*

H. Schröder. *Notiz in Bezug auf Correction des secundären Spectrums, p. 205—206.*

A. Kerber. *Die Vereinigungsweite eines Strahles mit Berücksichtigung der vierten Potenz der Einfallshöhe, p. 217—218.*

Das Papst Element, p. 222.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. **6.** *Heft 9.*

S. Czapski. *Mittheilungen über das glastechnische Laboratorium in Jena u. die von ihm hergestellten neuen optischen Gläser, p. 293—299.*

H. Langner. *Ueb. eine Methode zur Messuug kleiner Winkeldifferenzen, p. 299—304.*

H. Schröder. *Ahrens' neues Polarisationsprisma, p. 310—311.*

W. Hellesen. *Neuerungen an electrischen Batterien, p. 323.*

A. Leupold. *Construction von Solenoiden, p. 323.*

Natur. **35.** *1886. Nr. 42.*

E. Dreher. *Eine Hypothese üb. die Entstehung der galvanischen Ströme, p. 453—455.*

Comptes rendus. 1886. **103.** *Nr. 10—14.*

L. de Boisbaudran. *Fluorescence des composés du manganèse, soumis à l'effluve électrique dans le vide, p. 468—471.*

G. Chaperon. *Sur la théorie de la dissociation et quelques actions de présence, p. 479—482.*

J. Luvini. *Expériences sur la conductibilité électrique des gaz et des vapeurs, p. 495—497.*

G. A. Hirn. *La cinétique moderne et le dynamisme de l'avenir, p. 514 —516.*

R. Weber. *Sur une nouvelle méthode pour déterminer le coëfficient de dilatation des solides, p. 553—556.*

De Forcrand. *Sur le glycérinate de soude, p. 596—599.*

A. Verneuil. *Sur la préparation du sulfure de calcium à phosphorescence violette, p. 600—603.*

L. Henry. *Sur la volatilité comparée des composés méthyliques, dans les diverses familles des éléments négatifs, p. 603—606.*

Journal de physique. (2) 1886. Vol. **5.** *Sept.*

E. Mallard. *Sur la théorie de la réflexion totale cristalline d'après M. Th. Liebisch, p. 389—405.*

J. Macé de Lépinay. *Note sur les difficultés propres aux pesées hydrostatiques, p. 416—419.*

P. Robin. *Sur la théorie de la gamme, p. 419—421.*

Journal de physique élémentaire (Buguet). 1886. Nr. 1.

H. Amaury. *Machine électrique de Wimshurst, p. 7—11.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) **9.** *1886. Oct.*

G. Wyrouboff. *Recherches sur la composition et la forme de quelques nouveaux tartrates, p. 221—244.*

Berthelot. *Remarques sur la décomposition des sels ammoniacaux par les bases et oxydes métalliques, p. 283—288.*

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. **46.** *Nr. 2—6.*

G. Lemoine. *Études de dynamique chimique sur la réaction des sels ferriques et de l'acide oxalique sous l'influence de la chaleur, p. 289—294.*

W. Spring. *Réaction du carbonate de baryum et du sulfate de sodium sous l'influence de la pression, p. 299—302.*

A. Verneuil. *Sur la préparation du sulfure de calcium à phosphorescence violette, p. 302—305.*

Revue scientifique. (3) 1886. T. **38.** *Nr. 11.*

R. Dubois. *Les élatérides lumineux, p. 340—342.*

La Lumière électrique. 1886. **21.** *Nr. 35—39.*

P. H. Ledeboer. *Sur le champ magnétique et la caractéristique de la machine Gramme, p. 385—395.*

Berson. *De l'influence de la température sur l'aimantation, p. 417—427 u. 458—469.*

C. Decharme. *Sur les fantômes magnétiques, p. 498—506 u. 581—586.*

L. Luvini. *Expériences sur la conductibilité électrique des gaz et des vapeurs, p. 529—534.*

Lecoq de Boisbaudran. *Fluorescence des composés de manganèse soumis à l'éffluve électrique dans le vide, p. 556—560.*

1886. **22.** *Nr. 41—42.*

A. Minet. *Étude sur un voltamètre étalon, p. 49—56.*

H. Ledeboer. *Nouveaux électromètres a quadrants apériodiques, p. 57—62.*

Sir W. Thomson. *Nouvelle forme de rhéostat de Wheatstone, p. 87.*

Desmonds u. Fitzgerald. *La lithanoide, p. 129—130.*

Ingenieur électricien. 1886. Nr. 1.

Warren de la Rue. *Une nouvelle pile sèche, p. 37.*

Maandblad voor Natuurwetensch. **13.** *1886. Nr. 3.*

J. D. van der Plaats. *Over de doelmatigste indeeling van een stel gewichten, p. 37—47.*

Proceed. of the London Roy. Soc. 1886. **40.** *Nr. 245.*

J. Buchanan. *A general theorem in electrostatic induction with application of its to the origin of electricity by friction, p. 416—430.*

F. Rutley. *Notes on alteration induced by heat in certain vitreous rocks; based on the experiments of Douglas Heuman and G. F. Rodwell, p. 430—441.*

A. W. Reinold *and* **A. W. Rücker.** *On the relation between the thickness and the surface-tension of liquid films, p. 441—445.*

H. Tomlinson. *The influence of stress and strain on the physical properties of matter. Part I. Elasticity continued. The effect of magnetisation on the elasticity and the internal friction of metals, p. 447—449.*

C. Pritchard. *Researches in stellar photography. 1) In its relation to the photometry of the stars; 2) its applicability to astronomical measurements of great precision, p. 449—450.*

D. C. Hughes. *Researches upon the self-induction of an electric current, p. 450—469.*

Sh. Bidwell. *On the lifting power of electromagnets and the magnetisation of iron, p. 486—496.*

W. H. Preece *and* **H. R. Kempe.** *On a new scale for tangent galvanometers, p. 496—500.*

J. N. Douglass. *On fluted craterless carbons for arc lighting, p. 500—502.*

W. Crookes. *On some new elements in gadolinite and samarskite, detected spectroscopically, p. 502—509.*

T. Andrews. *Observations on pure ice and snow, p. 544—549.*
J. Roberts. *Star photography; the effects of long and short exposures on star magnitudes, p. 566.*
H. L. Callendar. *On the practical measurements of temperature, experiments made at the Cavendish Laboratory Cambridge, p. 566.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Sept.

A. P. Laurie. *On the measurement of the electromotive forces produced by the combination of cadmium and jodine in presence of water, p. 700—708.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 22. Oct.

J. Lester Woodbridge. *Turbines, p. 313—324.*
W. E. Ayrton *and* ***J. Perry.*** *The expansion of mercury between 0° and —39° C., p. 325—327.*
— *On the expansion produced by amalgamation, p. 327.*
O. Heaviside. *On the self-induction of wires. Part III, p. 332—352.*
W. Thomson. *On stationary waves in flowing water. Part I, p. 353—357.*
T. C. Mendenhall. *On the electrical resistance of soft carbon under pressure, p. 358—363.*
J. Aitken. *On dew, p. 363—368.*
T. Gray. *On a new standard sine-galvanometer, p. 368—371.*

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 875—878.

W. Thomson. *Capillary attraction, III, p. 366—369.*
W. A. Tilden. *Discussion on the nature of solution, p. 389.*

Chem. News. 1886. 54. Nr. 1397—1402.

W. Crookes. *Adress to the chemical section of the British Association (On the elements), p. 115—126.*
— *On the methods of chemical fractionation, p. 131—133.*
— *On the fractionation of Yttria, p. 155—158.*
A. Pringle. *On some probable new elements, p. 167—168.*
A. Irving. *Dissociation and contact-action, p. 179—181.*

The Observatory. 1886. Nr. 114.

E. Bruce Kirk. *Aurora and spectrum, p. 311—312.*

Science. 8. 1886. Nr. 180—190.

Mendenhall. *On a property of resistance coils, p. 208.*
W. A. Anthony. *On torsional elasticity of wires, p. 208.*

Amer. Chem. Journ. 1886. 8. Nr. 4.

J. Remsen *and* ***H. W. Hillger.*** *Methods for determining the relative stability of the alkyl-bromides, p. 251—262.*
J. Waddell. *Investigation on the atomic weight of tungsten, p. 280—288.*

Silliman Journal (3). Vol. 32. 1886. Sept.

C. Barus *and* ***V. Strouhal.*** *Strain-effect of sudden cooling as exhibited by glass and steel, p. 181—192.*

T. C. Mendenhall. *Electrical resistaace of soft carbon under pressure, p. 218—223.*

E. C. Pickering. *Comparison of maps of the ultra-violet spectrum, p. 223—226.*

American Journal of Mathematics. ***8.*** *Nr. 4.*

S. Newcomb. *A generalised theorem of combination of observations as to obtain the best result, p. 343—376.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1886. ***25.*** *Nr. 7.*

G. Govi. *Di una lente per cannocchiale, lavorata da Evangelista Torricelli e posseduta del Gabinetto di Fisica della Università di Napoli, p. 163—169.*

Mem. della Soc. degli Spettroscopisti Italiani (2). 1886. ***15.*** *Nr. 7.*

A. Riccò *e* ***A. Mascari.*** *Dimensioni e posizioni delle protuberanze solari negli anni 1882, 1883, 1884, rilevate nel regio osservatorio di Palermo, p. 99—126.*

M. B. Hasselberg. *Sur une méthode propre à déterminer avec grande précision les longueurs d'onde des raies ultra-violettes du spectre solaire, p. 127—133.*

Rivista Scientifica Industriale. 1886. ***18.*** *Nr. 1—14.*

T. Martini. *A proposito delle figure di effluso ottenute dal Prof. von Bezold, p. 7—8.*

A. Volta. *Esperienze di dimostrazione in idrostatica, p. 8—12.*

F. Grassi. *Esperienza di dimostratione in idrostatica, p. 47—48.*

N. Jadanza. *Di un nuovo cannocchiale detto plesiotelescopico, p. 61—65.*

F. Artimini. *Metodo per misurare la dilatazione termica dei corpi solidi, p. 113—124.*

A. Sandruci. *Sul calore atomico dei corpi semplici nella teoria meccanica del calore e sulle formole ad esso relative, p. 129—142.*

E. Fossati. *Sulle anomalie magnetiche del Savary, p. 177—191.*

A. Sandruci. *Consequenze analitiche di una formula indicante la velocità molecolare totale di un corpo qualunque, p. 217—224.*

Acta Mathematica. Stockholm. ***8.*** *1886. Nr. 4.*

J. Bertrand. *Sur les unités électriques, p. 387—392.*

Bulletin de St. Pétersbourg. ***30.*** *1886.*

P. A. Müller. *Ueb. den electromotorischen Unterschied u. die Polarisation der Electroden der Telegraphenlinien, p. 531—562.*

II. Separatabzüge.

Knut Angström. *Sur une nouvelle méthode de faire des mesures absolues de la chaleur roynnante ainsi qu'un instrument pour enregistrer la radiation solaire (Mém. Soc. Roy. Upsala 26. März 1886), 17 pp.*

P. Cardani. Sul potere conduttore superficiale del vetro doruto al veto d'umidita a differenti temperature (N. Cim. (3) **20.** 1886), 18 pp.

H. Fritsch. Beiträge zur Theorie der Gravitation (Progr. d. Stadt-Realgymnasiums Königsberg i./Pr. 1886), 23 pp.

E. Giltay. Remarks on Prof. Abbe's note on the proper definition of the amplifying power of a lens or lenssystem (J. Roy. Microc. Soc. (2) **5.** p. 960—967).

C. G. Govi. Storia della fisica. Una lettera inedita di Alessandro Volta (Rend. R. Ist. Lomb. (2) **19.** Fasc. 14), 10 pp.

K. Hartwig. Die electrische Leitungsfähigkeit der wässerigen u. alkoholischen Lösungen des Phenols und der Oxalsäure in ihrer Abhängigkeit von dem Procentgehalt, der Temperatur und dem Lösungsmittel (Progr. d. kgl. Kreisrealschule, Nürnberg 1886), 28 pp.

L. Lange. Die geschichtliche Entwickelung des Bewegungsbegriffs und ihr voraussichtliches Endergebniss. Ein Beitrag zur historischen Kritik der mechanischen Principien (Wundt, Philosoph. Studien. **3.** 1886, p. 337—419 u. 643—691.

A. Lehmann. Ueb. die Anwendung der Methode der mittleren Abstufungen auf den Lichtsinn (ibid. p. 497—533).

F. T. Trouton. A thermo-electric current in single conductors (Proc. Roy. Soc. Dublin 24. März 1886, p. 171—176).

Fr. Wolf. Die Bestimmung der Sonnenparallaxe mittelst der Vorübergänge der Venus vor der Sonnenscheibe (Fortsetzung u. Schluss) (Beilage zum Jahresber. d. Gymnas. zu Metz 1886, p. 59—82).

III. Neu erschienene Bücher.

G. T. Canuthers. The cause of electricity with remarks on chemical equivalents. 26 pp. Benares, J. Lazarus & Co., 1886.

H. v. Helmholtz. Handbuch der physiolog. Optik. 2. Aufl. 3. Lief. p. 117—240. Hamburg u. Leipzig, L. Voss, 1886.

G. A. Hirn. Causes de la détonation des bolides et des aérolithes. 14 pp. Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, 1886.

L. Mann. Der Atomaufbau in den chemischen Verbindungen u. sein Einfluss auf die Erscheinungen. 90 pp. Berlin, Verlag v. F. Heinicke, 1884.

J. Todhunter. A history of the theory of elasticity and of the strength of materials from Galilei to the present time. Edited by K. Pearson. Vol. I. Galilei to St. Venant 1639—1850. 8°. XVI, 924 pp. Cambridge, University Press, 1886.

H. Zwick. Inductionsströme u. dynamoelectrische Maschinen in Versuchen für die Schule dargelegt, unter Benutzung eines neuen Magnetringinductors. 67 pp. Berlin, Verlag von Th. Hofmann, 1886.

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (November).

I. Journalliteratur.

Sitzungsberichte d. kgl. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1886.

Rammelsberg. *Ueb. einen neuen Fall von Isomorphie zwischen Uran u. Thorium (8. Juli 1886), p. 603—606.*

Goldstein. *Ueb. eine noch nicht untersuchte Strahlungsform an der Kathode inducirter Entladungen (29. Juli 1886), p. 691—699.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1886. **16.** *Nr. 2.*

A. Miller. *Der primäre und secundäre longitudinale Elasticitätsmodul und die thermische Constante des letzteren, p. 192.*

F. Braun. *Untersuchungen über die Löslichkeit fester Körper und die den Vorgang der Lösung begleitenden Volum- u. Energieänderungen, p. 192—219.*

Wiener Anzeiger. 1886. Nr. 19.

A. v. Ettingshausen u. **W. Nernst.** *Ueber das Hall'sche Phänomen, p. 173—174.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

J. Loschmidt. *Schwingungszahlen einer elastischen Hohlkugel (***93.** *18. März 1886), p. 434—446.*

J. Hann. *Bemerkungen zur täglichen Oscillation des Barometers (***93.** *20. Mai 1886), p. 981—994.*

Chemische Berichte. 1886. Bd. **19.** *Heft 14.*

E. Paternò u. **R. Nasini.** *Bestimmung des Moleculargewichtes organischer Körper mittelst des Gefrierpunktes ihrer Lösungen, p. 2527—31.*

Th. Rosenbladt. *Ueber die Löslichkeit einiger Goldverbindungen, p. 2535—38*

A. Ladenburg. *Ueb. das specifische Drehungsvermögen der Piperidinbasen, p. 2584.*

A. Bannow. *Ueb. reine Buttersäure, p. 2552—54.*

Journal f. prakt. Chemie. 1886. Bd. **34.** *Heft 17—20.*

J. Traube. *Ueb. Tropfengewichte u. deren Beziehung zu den Capillaritätsconstanten u. über den capillaren Randwinkel, p. 292—311.*

F. Stohmann. *Calorimetrische Untersuchungen. Neunte Abhandlung: F. Stohmann, P. Rodatz u. Herzberg. Ueb. den Wärmewerth der Homologen des Phenols, p. 311—325.*

— *Zehnte Abhandlung. F. Stohmann. Ueb. den Wärmewerth der Methylgruppen in den homologen Phenolen, p. 326—327.*

H. Trey. *Ueb. den Einfluss einiger Neutralsalze auf die Katalyse des Methylacetats durch Chlorwasserstoff- u. Schwefelsäure, p. 353—377.*

Zeitschr. für analyt. Chemie. 1886. Bd. 25. Nr. 4.

E. Beckmann. *Sichere Methode zum Absprengen von Glas, p. 530—531.*

Chemisches Centralblatt. 1886. Bd. 17. Nr. 42.

Gerstmann. *Ueb. Strömung von Flüssigkeitsgemischen und Salzlösungen durch capillare Röhren, p. 785.*

A. Ebeling. *Ueb. die Abhängigkeit der electromotorischen Kraft einiger Thermoelemente aus Metallen und ihren Metallsalzlösungen von der Concentration der Lösung, p. 785.*

Zeitschrift für Krystallogr. u. Mineral. 1886. Bd. 12. Heft 3.

W. Ramsay. *Bestimmung der Brechungsexponenten in Prismen mit grossen brechenden Winkeln, p. 209—221.*

F. Becke. *Aetzversuche an Mineralien der Magnetitgruppe, p. 287—294.*

Astron. Nachrichten. 1886. 115. Nr. 2751.

P. Harzer. *Ueb. ein dreiflächiges, nach Hrn. Scheibner's Principien berechnetes Objectiv, p. 241—251.*

Dingler's Journal. 1886. Bd. 262. Nr. 2.

Ueb. Neuerungen an Electromotoren (Dynamomaschinen). Fortsetzung, p. 49—62.

Repertorium der Physik. 1886. 22. Nr. 9—10.

B. Nebel. *Ueb. die Spannungsverhältnisse des electrischen Lichtbogens, p. 527—537.*

W. Müller-Erzbach. *Die Unabhängigkeit der Stärke der Absorptionskraft von der Temperatur und daraus abgeleitete Folgerungen für die chemische Affinität, p. 538—546.*

A. Kurz. *Ueb. den Zusammenhang zwischen dem thermischen u. dem mechanischen Ausdehnungscoëfficienten von Metalldrähten u. Kautschukfäden, p. 547—556.*

J. Klemenčič. *Ueb. die Dämpfung electrischer Oscillationen, p. 587—595.*

H. Schulz. *Ueb. den Einfluss der Strömungen auf den Charakter der vom Winde erregten Wellen, p. 600—604.*

F. Exner. *Zur Photometrie der Sonne, p. 605—615.*

H. Götz. *Ueb. den Einflüss der Stromdichte auf den Leitungswiderstand von Drähten, p. 629—639.*

Polytechnisches Notizblatt. 1886. 41. Nr. 28.

A. G. Southby. *Apparat zum Pumpen sehr verdünnter Gase, p. 259.*

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. 6. Heft 10.

S. Czapski. *Mittheilungen über das glastechnische Laboratorium in Jena und die von ihm hergestellten neuen optischen Gläser (Schluss), p. 335—348.*

O. Lehmann. *Ueb. Mikroskope für physikalische u. chemische Untersuchungen, p. 325—334.*

Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente, Apparate und Präparate, p. 348—352.

Laterna magica. 1886. **8.** *Nr.* 4.

Conserviren von Kautschukschläuchen, p. 53.

Comptes rendus. 1886. **103.** *Nr.* 15—18.

de Jonquières. *Sur un principe de mécanique rationelle et une démonstration dont D. Bernoullis' est servie 1757,* p. 617—620.

Lecoq de Boisbaudran. *Purification de l'yttria,* p. 627—629.

— *Fluorescence des composés du bismuth soumis à l'effluve électrique dans le vide,* p. 629—631.

Ch. Blarez. *Saturation de l'acide arsenique normal par l'eau de chaux et par l'eau de strontiane,* p. 639—640.

Haton de la Goupillière. *Ecoulement varié des gaz,* p. 661—665. 709—712 u. 785—788.

Berthelot u. **André.** *Recherches sur la tension du bicarbonate d'ammoniaque sec,* p. 665—671.

Ch. Ed. Guillaume. *Sur la détermination des coefficients de dilatation au moyen du pendule,* p. 689—691.

Hatt. *Valeur théorique de l'attraction locale de Nice,* p. 691—692.

M. Deprez. *Sur l'intensité du champ magnétique dans les machines dynamo-électriques,* p. 712—716.

Berthelot u. **André.** *Recherches sur la décomposition du bicarbonate d'ammoniaque par l'eau et sur la diffusion de ses composants à travers l'atmosphère,* p. 716—721.

Osmond. *Sur les phénomènes qui se produisent pendant le chauffage et le refroidissement de l'acier fondu,* p. 743—746.

Ch. Blarez. *Saturation de l'acide arsénique normal par l'eau de baryte,* p. 746.

H. Gal et **E. Werner.** *Sur la chaleur de neutralisation des acides monobasiques homologues ou isomères,* p. 806—809.

Journal de physique. (2) 1886. *Vol.* **5.** *Oct.*

G. Berson. *De l'influence de la température sur l'aimantation,* p. 437—456.

R. Blondlot. *Expérience concernant les propriétés de la surface d'un liquide,* p. 456—457.

E. Bichat et **Blondlot.** *Construction d'un électromètre absolu permettant de mesurer des potentiels très élevés,* p. 457—460.

A. Nodon. *Hygromètre,* p. 461—465.

Bull. de la Soc. Minéralogique de France. 1886. **9.** *Nr.* 6.

A. Joly et **H. Dufet.** *Sur l'orthophosphate et l'arséniate monosodique,* p. 194—201.

H. Dufet. *Sur la forme cristalline des pyrophosphates et hypophosphates de soude,* p. 201—210.

A. de Gramont. *Sur quelques expériences de double réfraction par compression annulaire, p. 213—215.*

L. Michel. *Sur la décoloration partielle du Zircon (hyacinthe) par la lumière, p. 215.*

H. Dutremblay du May. *Décoloration momentanée observée sur des agates soumises à l'influence des rayons solaires, p. 216.*

La Lumière électrique. 1886. ***21.*** *Nr. 43.*

P. H. Ledeboer. *Nouveaux électromètres à quadrantes apériodiques, p. 145—151.*

C. Decharme. *Sur les fantômes magnétiques, p. 164—168.*

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) ***12.*** *Nr. 8.*

E. v. Aubel. *Recherches experimentales sur l'influence du magnétisme sur la polarisation dans les diélectriques. 2. note, p. 280—286.*

Archives de Genève. (3) 1886. T. ***15.*** *Nr. 9—10.*

M. Deprez. *Pendules pour la mesure de la pesanteur, p. 188—190.*

H. Dufour. *Sur les substances hygrométriques, p. 197—199.*

— *Appareil destiné à la mesure de l'évaporation d'une nappe liquide, p. 199—200.*

R. Weber. *Une nouvelle méthode pour déterminer le coefficient de dilatation des solides, p. 205—210.*

Ch. Ed. Guillaume. *Sur la determination des coefficients de dilatation au moyen du pendule, p. 393—401.*

Proc. of the Edinburgh Roy. Soc. 1885/86. Nr. 121.

W. Thomson. *On the motion of a liquid within an ellipsoidal hollow, p. 370—378.*

Tait. *On the foundations of the kinetic theory of gases, p. 386—403.*

J. Aitken. *On dew, p. 446—450.*

R. Ellis, R. D. Clarkson *and* ***K. Rainy.*** *Experiments on the field of a Helmholtz tangent galvanometer, p. 523—526.*

Tait. *On the partition of energy among groups of collidings spheres, p. 537—539.*

A. Crichton Mitchell. *Account of a preliminary experiment on the thermal conductivity of ice, p. 592—596.*

J. Holms Pollak. *Comparison of the volumes of saline solution with the sums of the volumes of the constituents, p. 626—628.*

W. Peddie. *On the increase of electrolytic polarisation with time, p. 628—632.*

J. Aitken. *On thermometer Screens, p. 632—642.*

J. Blyth. *The absolute determination of the strength of an electric current by means of the balance, p. 650—654.*

Tait. *Note on the collisions of elastic spheres, p. 655.*

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Oct.

A. Richardson. *Determinations of vapour-pressures of alcohols and organic acids, and the relations existing between the vapour-pressures of the alcohols and organic acids, p. 761—776.*

W. H. Perkin. *On the magnetic rotation of mixtures of water with some of the acids of the fatty series, with alcohol and with sulphuric acid, and observations on water of cristallisation, p. 777—790.*

W. Ramsay and **S. Young.** *Evaporation and dissociation. Part IV. A study of the thermal properties of acetic acid, p. 790—812.*

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. 22. Nov.

T. Gray. *On the electrolysis of silver and of copper, and the application of electrolysis to the standardizing of electric current- and potential-meters, p. 389—414.*

H. Tomlinson. *On certain sources of error in connection with experiments on torsional vibrations, p. 414—419.*

O. Heaviside. *On the self-induction of wires. Part IV, p. 419—442.*

H. Tomlinson. *Note on the effect of stress and strain on the electrical resistance of carbon, p. 442—445.*

W. Thomson. *On stationary waves in flowing water. Part II, p. 445—452.*

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 879—882.

J. Blyth. *On a new form of current-weigher for the absolute determination of the strength of an electric current, p. 508—509.*

T. J. Baker. *Description of a new calorimeter for lecture purposes, p. 509.*

A. W. Rücker. *On the critical curvature of liquid surfaces of revolution, p. 510.*

The British Association. Section A. Mathematical and physical science. G. H. Darwin. Opening address, p. 420—423. — W. Thomson. On stationary waves in flowing water. Part I, p. 507—508.

— Section B. Chemical Science. W. Crookes. Opening address, p. 423 —432. — W. J. Russell and W. J. Lapraik. Absorption spectra of uranium salts, p. 510.

Roy. Soc. Edinburgh, 19. Juli, p. 462: Lord Rayleigh. On the colours of thin plates. — C. G, Knott. On the electrical properties of hydrogenised palladium.

Chem. News. 1886. 54. Nr. 1403—6.

W. W. J. Nicol. *Water of cristallisation in solution, p. 191—193.*

W. H. Perkin. *On the magnetic rotation of mixtures of water with some of the acids of the fatty series, with alcohol, and with sulphuric acids, and observations on water of cristallisation, p. 203.*

W. Ramsay and **S. Young.** *On the nature of liquids, p. 203—205.*

S. U. Pickering. *On the nature of solution, p. 215—218.*

H. B. Dixon. *The preservation of gases over mercury, p. 227—228.*

G. A. Gosdorf. *On the production and measurement of gold and other minute metallic spheres to determine their weight, p. 229—231.*

Proc. of the London Math. Soc. 1885. ***17.*** *Nr. 269—271.*

A. B. Basset. *On the motion of a liquid ellipsoid under the influence of its ower attraction, p. 255—262.*

W. J. Ibbetson. *On the Airy-Maxwell solution of equations of equilibrium of an isotropic elastic solid under conservative forces, p. 296—304.*

Silliman Journal (3). Vol. ***32.*** *1886. Nr. 190.*

C. Barus *and* ***V. Strouhal.*** *Note on the hydro-electric effect of temper. in case of steel, p. 276—283.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. ***3.*** *Nr. 6.*

A. Bartoli. *Sulla dipendenza della conducibilità elettrica dalla temperatura nelle soluzioni degli alcoli $C_nH_{2n}+{}_2O$ nei liquidi poco conduttori od isolanti, p. 122—129.*

— *La conducibilità elettrica al punto critico, p. 129—131.*

— *Su la conducibilità elettrioa delle combinazioni del carbonio allo stato liquido, ed in ispecie su la conducibilità delle combinazioni dei radicali acidi cogli alogeni, dei solfocianati, degli isosolfocianati, dei nitrili, dei sulfori, e delle combinazioni organometalliche. Nota III, p. 132—135.*

Rendic. della R. Acc. d. Sc. fis. e mat. Napoli. 1886. ***25.*** *Nr. 9.*

L. Palmieri. *Necessità del condensatore per dimostrare la elettricità che se svolge con la liquefazione del vapore aqueo per abassamento di temperatura, p. 245—247.*

Il Nuovo Cimento. (3) 1886. ***20.***

E. Beltrami. *Sull' interpretazione meccanica delle formole di Maxwell, p. 5—25.*

L. Palmieri. *L'elettricità statica e dinamica nell' atmosfera, p. 26—31.*

— *Un fatto che merita di essere registrato, p. 31—32.*

A. Riccò. *Alcuni singolari fenomeni spettroscopistici, p. 32—36.*

F. Magrini *e* ***E. Fossati.*** *Se per il condensarsi del vapor d'acqua si abbia suilup po di elettricità, p. 36—72.*

C. Somigliana. *Pendolo per dimostrazione di corso, p. 80—84.*

P. Cardani. *Sul potere conduttore superficiale del vetro dovuto allo strato di umidità, a temperature differenti, p. 85—96.*

Bull. d. Bibliogr. e di Storia delle Sc. Mat. e fis. ***19.*** *1886. Jan.*

A. Favaro. *Intorno ad alcuni documenti Galileiani recentemente scoperti nella biblioteca nazionale di Firenze, p. 1—54.*

Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino. 1886. ***21.*** *Nr. 7.*

Pagliani. *Sulle forze elettromotrici di contatto fra liquidi, p. 518—558.*

Battelli. *Intorno all' influenza della magnetizzazione sopra la conducibilità termica del ferro, p. 559—580.*

***Naccari* e *Battelli*.** *Sul fenomeno Peltier nei liquidi (Nota terza), p. 581—597.*

***Novarese*.** *Di una analogia fra la teorica della velocità e la teorica delle forze, p. 660—671.*

***Spezia*.** *Sull' influenza della pressione nella formazione dell' anidrite, p. 672—676.*

II. Separatabzüge.

***A. Bartoli*.** *L'attrazione newtoniana nel sistema periodico degli elementi (L'Orosi* **9.** *Febr. 1886), 5 pp.*

***J. Bergmann*.** *Beschreibung eines neuen Apparates zur Darstellung einfacher Schwingungen (Sitzungsber. d. naturwiss. Vereins für Neuvorpommern u. Rügen. 3. März 1886), 6 pp.*

***M. Born*.** *Beiträge zur Bestimmung der Lichtbrechungsverhältnisse doppeltbrechender Krystalle durch Prismenbeobachtungen (Inaug.-Diss. Königsberg i./Pr. 1886), 51 pp.*

***W. Crookes*.** *Address to the chemical section of the British Association.*

***C. R. Cross*.** *Experiments on the melting platinum standard of light (Amer. Acad. of Arts and Sc. 1886, p. 220—226).*

— *Notes on equal temperament and the character of musical keys (ibid. p. 499—503).*

***F. A. Forel*.** *Illusion de grossissement des corps submergés dans l'eau (Bull. Soc. Vaudoisse des Sc. nat.* **22.** *p. 81—86).*

***E. Gerlach*.** *Ableitung gewisser Bewegungsformen geworfener Scheiben aus dem Luftwiderstandsgesetze (Ztschr. d. deutsch. Ver. f. Luftschifffahrt.* **5.** *1886), 25 pp.*

— *Einige Bemerkungen über den Widerstand, den eine ebene Platte und ein Keil von einer gleichförmig strömenden Flüssigkeit erfährt (Civilingenieur* **31.** *1885), 28 pp.*

— *Zur Theorie der Schiffschraube (ibid.* **32.***), 44 pp.*

Greenwich spectroscopic and photography results 1884. XII, 112 pp.

***G. P. Grimaldi*.** *Sulla variazione della temperatura del massimo di densità dell' acqua con la pressione (Gazzetta chim.* **15.** *1886), 8 pp.*

***H. Homann*.** *Beiträge zur Untersuchung der Sternbewegungen u. der Lichtbewegung durch Spectralmessungen (Inaug.-Diss. Berlin 1885), 28 pp.*

***F. Kohlrausch*.** *a) Ueber electrolytische Metallverästelungen. b) Einige Versuche mit fester u. flüssiger Kohlensäure (Sitzungsber. d. Würzburger phys.-med. Ges. 9. Juni 1886), 2 pp.*

***A. H. Leahy*.** *On the mutual action of oscillatory twists in an elastic medium, as applied to a vibratory theory of electricity (Cambridge Phil. Trans.* **14.** *Part 2. 1886, p. 189—210).*

***J. G. McGregor*.** *On the density of weak aqueous solutions of certain salts (Trans. Roy. Soc. Canada 28. Mai 1885, p. 15—19).*

***T. Martini*.** *Sulla velocità del suono nei liquidi, nuove richerche sperimentali (Appendice degli Atti del R. Ist. Ven. (6)* **4.** *1886), 87 pp.*

***D. Mazzotto*.** *Determinazione delle calorie di fusione dolle leghe binarie*

di piombo, stagno, bismuto e zinco (Mem. del R. Ist. Lomb. **16.** *1886),* 29 *pp.*

C. A. Mebius. *Undersökning öfver elektriska gnistan i vätskor (Stockholm 1886, 15 pp., aus Oefversigt af konkl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1885. Nr. 6, p. 133—148).*

A. Miller. *Der primäre u. secundäre longitudinale Elasticitätsmodul u. die thermische Constante des letzteren (Abhandl. d. kgl. bayer. Akad. zu München 1886, p. 707—758).*

P. A. Müller. *Sur la difference éléctromotrice et la polarisation des éléctrodes des lignes télégraphiques (Bull. Ac. Imp. de St.-Pétersbourg* **30.** *1885, p. 531—562).*

A. Schmidt. *Die elementare Behandlung des Kreiselproblems (Math.-naturwiss. Mittheilung* **3.** *1886), 15 pp.*

K. Schmidt. *Untersuchung üb. die Reflexion an der Grenze krystallinisch elliptisch polarisirender Media u. Vergleichung der experimentell festgestellten Thatsachen mit den Ergebnissen der neueren Theorie (Inaug.-Diss. Berlin, M. Niethe, 1886), 38 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

Astronomische Beobachtungen *an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1884, enthaltend Originalzeichnungen des Mondes. Herausg. von L. Weinek. Appendix zum 45. Jahrgang. 4°. IV, 74 pp. Prag, k. k. Hofbuchdruckerei, A. Haase, 1886.*

C. S. Cornelius. *Grundriss der physikal. Geographie. Sechste verbess. Ausgabe. 8°. VIII, 257 pp. Halle, H. W. Schmidt's Verlag, 1886. Bildet den II. Theil des dreitheiligen Werkes: Grundriss der math. u. physikal. Geographie, sowie d. christl. Zeitrechnung, herausg. v. Wiegand, Cornelius u. Schmöger.*

Electrotechnische Bibliothek. *Hartleben 1887. Kl.-8°.*

Nr. 33. August Neumayer, die Laboratorien der Electrotechnik u. deren neuere Hülfsapparate. Mit 52 Abbild. 231 pp.

Nr. 34. Dr. Alfred Ritter v. Urbanitzky. Electricität u. Magnetismus im Alterthume. Mit 9 Abbild. 284 pp.

A. Elsas. *Ueb. die Psychophysik. Physikalische u. erkenntniss-theoretische Betrachtungen. 8°. VII, 76 pp. Marburg, Elwert'sche Verlagsbuchhandlung, 1886.*

— Der Schall. Eine populäre Darstellung der physikalischen Akustik. Das Wissen der Gegenwart. Bd. 51. 8°. VIII, 213 pp. Leipzig, G. Freytag; Prag, F. Tempsky, 1886.

Die Erdstrom-Aufzeichnungen *in den deutschen Telegraphenleitungen. Eingesandt vom Staatssecretär des Reichspostamts Dr. v. Stephan aus den Sitzungsber. d. Berliner Akad. 1886, p. 787—795.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Literatur-Uebersicht (December).

I. Journalliteratur.

Göttinger Nachrichten. 1886. Nr. 17.

V. Meyer. *Ueb. die sogenannte α-Thiophensäure u. ihre Beziehung zu den beiden normalen Carbonsäuren des Thiophens, p. 523—542.*

Sitzungsber. d. Münchner Akademie. 1886. **16.**

E. Lommel. *Beobachtungen über Phosphorescenz, p. 283—298.*

Separatabzüge aus den Berichten der Wiener Akademie.

M. Sternberg. *Geometrische Untersuchung über die Drehung der Polarisationsebene im magnetischen Felde (**93.** 1. Juli 1886, p. 95—114).*

Crelle's Journal. 1886. Bd. **100.** *Heft 3.*

H. v. Helmholtz. *Ueb. die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung, p. 213—222.*

J. Weingarten. *Ueb. die Deformationen einer biegsamen unausdehnbaren Fläche, p. 296—310.*

Chemische Berichte. 1886. Bd. **19.** *Heft 13—16.*

W. Ramsay u. S. Young. *Ueb. die statischen u. dynamischen Methoden der Dampfdruckbestimmung, p. 2107—14.*

J. H. van't Hoff u. Ch. M. van Deventer. *Ueb. die Umwandlungstemperatur bei chemischer Zersetzung, p. 2142—53.*

F. C. G. Müller. *Vorlesungsversuche, p. 2175—79.*

F. Krafft. *Ueb. einige höhere Normalparaffine C_nH_{2n}, p. 2218—23.*

G. Krüss u. H. Solereder. *Ueb. einen Universalspectralapparat für qualitative und quantitative chemische Analyse, p. 2739—45.*

J. W. Brühl. *Untersuchungen üb. die Molecularrefraction organischer flüssiger Körper von grossem Farbenzerstreuungsvermögen, p. 2746—62.*

— *Experimentelle Prüfung der älteren u. der neueren Dispersionsformeln, p. 2821—37.*

J. Thomsen. *Ueb. den vermeintlichen Einfluss der mehrfachen Bindungen auf die Molecularrefraction der Kohlenwasserstoffe, p. 2837—43.*

G. W. A. Kahlbaum. *Thermoregulator, p. 2860—62.*

— *Die Kochpunkte der Fettsäuren $C_2H_4O_2$ bis $C_5H_{10}O_2$, p. 2863—65.*

C. Scheibler. *Ueb. die Wasserbestimmung in den Strontianhydraten, p. 2865—68.*

— *Beitrag zur Kenntniss der Melitose (Raffinose), deren Nachweis und quantitative Bestimmung neben Rohrzucker, p. 2868—74.*

W. Müller-Erzbach. *Die Constitution wasserhaltiger Salze nach ihrer Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur (Nitrate und Hydroxyde), p. 2874—76.*

W. Müller-Erzbach. Die Dissociation des Kupfervitriols, Berichtigung einer Mittheilung von Hrn. H. Lescoeur, p. 2877—79.

Chemisches Centralblatt. 1886. Bd. 17. Nr. 47.

Hovedstadt. Zur Geschichte des kritischen Punktes der Kohlensäure, p. 865.

Dingler's Journal. 1886. Bd. 262. Nr. 7—8.

Ueb. thermische Nachwirkungen bei Metallen; von der Normal-Aichungs-Commission, p. 333.
Ueb. Neuerungen an Electromotoren (Dynamomaschinen). Fortsetzung, p. 337—349.

Repertorium der Physik. 1886. 22. Nr. 11.

Ignaz Klemenčič. Ueb. die Dämpfung electr. Oscillationen, p. 587—595.

Polytechnisches Notizblatt. 1886. 41. Nr. 32.

H. Rössler u. M. Ehrlich. Heiz- und Schmelzversuche mit Wassergas, p. 289—290.

Centralblatt für Electrotechnik. 1886. 8. Nr. 29.

B. Nebel. Ueb. die Spannungsverhältnisse des electrischen Lichtbogens, p. 619—626.

Electrotechn. Zeitschrift. 1886. Bd. 7. Heft 11.

C. Heim. Ueb. das Vacuum der Glühlampen, p. 462—468.
M. Krieg. v. Waltenhofen's Bemerkungen zur Fröhlich'schen Theorie der Dynamomaschine, p. 468—470.
J. Kratzenstein. Vorschlag zur Herstellung von Vergleichswiderständen aus Quecksilber, p. 470—471.

Centralzeitung für Optik u. Mechanik. 1886. 7. Nr. 23.

F. Exner. Ueb. die Photometrie sehr starker Lichtquellen, p. 266—270.
W. E. Auburne. Umwandlung von Wärme in Electricität, p. 275.

Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1886. 6. Heft 11.

Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente, Apparate und Präparate (Fortsetzung), p. 388—391.

Comptes rendus. 1886. 103. Nr. 19—22.

Berthelot. Recherches thermiques sur les réactions entre l'ammoniaque et les sels magnésiens, p. 844—848.
Debray. Sur les recherches de M. Moissan relatives à l'isolement du fluor, p. 850—860.
H. Gal u. E. Werner. Détermination des chaleurs de neutralisation des acides malonique, tartronique et malique. Remarques sur les chaleurs de neutralisation des acides homologues de l'acide oxalique et des acides hydroxylés correspondants, p. 871—873.

Ch.-Er. Guignet. *Méthodes générales de cristallisation par diffusion. Reproduction d'espèces minérales, p. 873—875.*

E. Duclaux. *Sur les transformations chimiques provoquées par la lumière solaire, p. 881—882.*

Berthelot. *Recherches sur les phosphates, p. 911—917.*

Hugoniot. *Sur l'écoulement d'un gaz qui pénètre dans un récipient de capacité limitée, p. 922—925.*

H. de la Goupillière. *Remarque relative à la communication précédente de M. Hugoniot, p. 925—926.*

Leduc. *Sur la variation du champ magnétique produit par un electroaimant, p. 926—927.*

J. Curie. *Sur le pouvoir inducteur spécifique et la conductibilité des diélectriques. Relation entre la conductibilité et le pouvoir absorbant, p. 928—931.*

H. Lescoeur. *Sur la vitesse de dissociation, p. 931—933.*

De Landero u. R. Paieto. *Sur quelques lois de la combinaison chimique, p. 934—935.*

Berthelot. *Sur le phosphate ammoniac-magnesium, p. 966—970.*

A. Chauveau u. Kaufmann. *La glycose, le glycogène, la glycogénie, en rapport avec la production de la chaleur et du travail mécanique dans l'économie animale, Première étude. Calorification dans les organes en repos, p. 974—980.*

N. Manir. *Sur le mouvement d'un fluide indéfini, parfaitement élastique, p. 989—990.*

Appell. *Sur le mouvement d'un fil dans un plan fixe, p. 991—993.*

Hugoniot. *Sur le mouvement varié d'un gaz comprimé dans un réservoir qui se vide librement dans l'atmosphère, p. 1002—4.*

Ch. Cros. *Augmentation de la portée des actions fluidiques et électriques, p. 1006—8.*

P. Duhem. *Sur la tension de vapeur saturée, p. 1008—9.*

M. Langlois. *Sur les propriétés physiques du mercure, p. 1009—10.*

E. Duclaux. *Études actinométriques, p. 1010—12.*

H. Gal u. E. Werner. *Sur les chaleurs de neutralisation des acides malique, citrique, et leurs dérivés pyrogénés, p. 1019—22.*

Lecoq de Boisbaudran. *Fluorescences du manganèse et du bismuth, p. 1064—68.*

Séances de la Soc. franç. de Phys. 1886. Jan. bis Juli.

Violle u. Vautier. *Sur la propagation du son dans un tuyau cylindrique, p. 23—26.*

E. Magier. *Instrument pour la démonstration expérimentale de la théorie du grossissement des appareils dioptriques, p. 60—64.*

Ann. de Chim. et de Phys. (6) 9. 1886. Nov.

Hugoniot. *Sur l'écoulement des gaz dans les cas du régime permanent, p. 375—406.*

Boulet. *Étude expérimentale sur les meilleurs moyens de produire des*

sons purs et constants dans les tuyaux et spécialement sur l'influence de la matière, de la forme, du diamètre et de l'épaisseur des orifices sonores, p. 406—422.

Bull. de la Soc. Chim. de Paris. 1886. T. **46.** Nr. 7—11.

H. Giraud. *Propriété physique de la triphénylguanidine*, p. 505—506.
H. Le Chatelier. *Thermodynamique et Chimie*, p. 737—746.

Revue scientifique. (3) 1886. T. **38.** Nr. 20.

E. Gossart. *Voyage a la surface d'une goutte d'eau*, p. 620—626.

La Lumière électrique. 1886. **21.** Nr. 44—45.

J. Borgmann. *Quelques expériences sur la propagation des courant électriques dans l'air*, p. 193—200 u. 246—251.
C. Decharme. *Sur les fantômes magnétiques*, p. 207—211.

La Nature. 1886. T. **15.** Nr. 689. 695. 699.

G. T. *Pompe sans piston*, p. 175—176.
X . . . *Un cerf-volant gigantesque*, p. 269—270.
G. T. *Les cerf-volants japonais*, p. 333—334.

Bulletin de l'Acad. Roy. Belgique. 1886. (3) **12.** Nr. 9—10.

P. de Heen. *Note touchant un travail de M. Robert Schiff sur la chaleur spécifique des liquides*, p. 416—422.
E. Spée. *Sur les spectres de diffraction*, p. 439—440.

Archives de Genève. (3) 1886. T. **15.** Nr. 11.

C. Soret. *Notices cristallographiques*, p. 460—470.

Verslagen en Mededeel. der kongl. Akad. Amsterdam. (3) **2.** *Procès Verbaal.* Nr. 3.

Huga. *Over Thomson's effect*, p. 377—379.

Recueil des Travaux Chim. des Pays-Bas. 1886. **5.** Nr. 4.

van der Plaats. *Sur la présence de l'oxygène dans l'argent*, p. 212—214.
— *Sur la méthode la plus nationelle dans la répartition des poids*, p. 215—217.

Verslagen en Mededeelingen der koninkl. Akad. van Wetenschappen. Amsterdam. (2) **3.** Nr. 3.

H. A. Lorentz. *Over den invloed, dien de beweging der aarde op de lightverschijnselen intoefent*, p. 297—372.

Journ. of the Chem. Soc. of London. 1886. Nov.

J. T. Baierley. *The electrolytic preparation of vandions sulphate*, p. 822—824.

Philosophical Magazine (5) 1886. Vol. **22.** Nr. 138—139.

A. Lodge. *New geometrical representation of moments and products of inertia in a plane section, and also of the relations between stress and strain in two dimensions*, p. 453—458.

Lord Rayleigh. *Notes on electricity and magnetism. II. The self-induction and resistance of compound conductors, p. 468—500.*

R. H. M. Bosanquet. *Permanent magnets. III. On magnetic decay, p. 500—502.*

W. W. J. Nicol. *On the vapour pressures of water from salt solutions, p. 502—516.*

W. Thomson. *On stationary waves in flowing water. Part III, p. 517—530.*

A. Bartoli u. E. Stracciati. *Reply to the observations made by Messrs. T. E. Thorpe and A. W. Rücker upon our essay entitled „Intorno ad alcune formule date del sig. Mendelejeff e dei siggn. T. E. Thorpe e A. W. Rücker per calcolare la temperatura critica della dilatazione termica, p. 533—534.*

R. H. M. Bosanquet. *Electromagnets. VI. The tension of lines of force, p. 535—539.*

— *Silk wire or the „ghost“ in the galvanometer, p. 540.*

Nature. 1886. Vol. 34. Nr. 886—887.

J. Rennie. *The tangent scale in a galvanometer, p. 594.*

The new optical glass, p. 622—623.

Chem. News. 1886. 54. Nr. 1407—10.

E. F. Ehrhardt. *On the relative stability of the mono- hydrochlorides, $C_{10}H_{17}Cl$, obtained from turpentine and camphene respectively, p. 239—241.*

E. Nordenskjöld. *On the atomic weight of oxide of gadolinium, p. 241—242.*

J. Joly. *On the method of condensation in calorimetry, p. 266.*

S. P. Pickering u. P. G. Sanford. *The composition of hydrated salts, p. 277—278.*

J. Joly. *On the specific heats of minerals, p. 279.*

Phys. Soc. 13. Nov. 1886, p. 259: A. W. Clayden. Note on the internal capacity of thermometers.

— 27. Nov. 1886, p. 282—283: G. Carey Foster. On a method of measuring the coefficient of mutual induction of two coils. — A. W. Rücker. On the critical mean curvature of liquid surfaces of revolution.

Chem. Soc. 18. Nov. 1886, p. 269—270: W. N. Hartley. Researches on the relation between the molecular structure of carbon compounds and their absorption spectra. VIII. A study of coloured substances and dyes. — W. N. Hartley. Spectroscopic notes on the carbohydrates and albumenoids from grain. — H. Mc. Leod. Preliminary note on the electrolysis of ammonic sulphate.

Silliman Journal (3). Vol. 32. 1886. Nr. 195.

C. K. Wead. *Time of contact between the hammer and string in a piano, p. 366—368.*

Atti della R. Acc. dei Lincei, Roma. Rendic. 1886. **3.** Nr. 8.

Marangoni. *La staderina dei coseni e le variazioni della costante di capillarità,* p. 224—228.

Rivista Scientifica Industriale. 1886. **18.** Nr. 18—20.

A. Sandrucci. *Conseguenze analitiche di una formula indicante la velocità molecolare totale di un corpo qualunque,* p. 267—275.

Öfersigt af kgl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1886. **43.** Nr. 8.

Holmgren. *Om orsaken till elektriska tillståndet hos stoflet från vattenfoll,* p. 239—246.

II. Separatabzüge.

K. L. Bauer. *Der Erfinder des Lullin'schen Versuchs und seine Abhandlung über die Electricität (Festschrift für das Gymnasium zu Karlsruhe 1886),* 8 pp.

M. Bellati u. R. Romanese. *Sulla dilatazione e sui calori specifici e di transformazione dell' azotato ammoniaco (R. Ist. Ven. (6)* **4.** 1886), 26 pp.

O. Chwolson. *Photometrische Untersuchungen über die innere Diffusion des Lichtes (Mél. Phys. et Chim.* **12.** 1886, p. 475—545).

C. R. Cross u. W. E. Shepard. *The inverse electromotive force of the voltaic arc (Proc. Americ. Acad. Arts and Sciences* 1886, p. 227—244.

Karl Hartwig. *Die electrische Leitungsfähigkeit der wässerigen und alkoholischen Lösungen des Phenols und der Oxalsäure (Programm der k. Kreisrealschule zu Nürnberg* 1886), 26 pp.

J. u. E. Hopkinson. *Dynamo-electric machinery (Phil. Trans. Lond.* 1886, Part I, p. 331—358).

J. Károly. *Gözfeszélyméresek közönséges vizes óldatoknól (Kyytani Lapok* **3.** 1886, p. 145—164).

C. F. Landero u. R. Piceto. *Dynamica-quimica (Guadalajara, M. P. Lete,* 1886) 54 pp.

G. Luvini. *Sperienze sulla conduttività elettrica dei vapori e dei gas (Riv. Scient. Industr.* 1886), 15 pp.

C. Marangoni. *Il doppio volumetro per la determinazione esatta dei pesi specifici dei liquidi (N. Cim.* 1886), 3 pp.

A. Marianini. *Considerazioni sull' uso del re-elettrometro per la esplorazione delle correnti elettriche specialmente di brevissima durata (Inaug.-Diss. Modena* 1886), 19 pp.

A. Roiti. *Misure assolute di alcuni condensatori (Mem. della R. Acc. di Torino* (2) **38.** 1886), 23 pp.

Tait. *On the foundations of the kinetic theory of gases (Trans. Roy. Soc.* **33.** 1886, p. 65—95).

E. Sasse. *Ueber die Correction und die Verallgemeinerung der Formeln für die mittlere Geschwindigkeit der Gasmolecüle (Chemiker-Zeitung 1886), 4 pp.*

— *Elementare Ableitung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit elastischer Schwingungen (ibid.), 3 pp.*

H. Wild. *Bestimmung d. Inductionscoëfficienten von Stahlmagneten (Mém. Ac. Imp. St.-Pétersbourg 34. 1886), 32 pp.*

III. Neu erschienene Bücher.

G. Bellotti. *Luce e colori.* 4°. X, 156 pp. *Mailand, Verlag von U. Hoepli, 1886.*

J. Finger. *Elemente der reinen Mechanik als Vorstudium für die analytische und angewandte Mechanik und für die mathematische Physik an Universitäten und technischen Hochschulen, sowie zum Selbstunterricht.* 8°. XVI, 792 pp. *Wien, A. Hölder, 1886.*

C. Gänge. *Lehrbuch der angewandten Optik in der Chemie, Spectralanalyse, Mikroskopie, Polarisation.* 8°. XII, 463 pp. *Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1886.*

G. A. Hagemann. *Studien über das Molecularvolumen einiger Körper.* 8°. 58 pp. *Berlin, Friedländer & Sohn, 1887.*

G. A. Hirn. *La cinétique moderne et le dynamisme de l'avenir. Réponse à diverses critiques faites par M. Clausius.* 4°. 106 pp. *Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire, 1887.*

Jahresbericht *über die Fortschritte der Chemie u. verwandter Theile anderer Wissenschaften. Herausgeg. von F. Fittica. (Drittes Heft für 1884.)* 8°. LVI, p. 961—1364. *Giessen, J. Ricker'sche Buchhandlung, 1886.*

J. Kelling. *Ueb. die Zustandsbedingungen der Flüssigkeiten u. Gase, sowie über den Aether.* 8°. 56 pp. *Karlsruhe, G. Braun'sche Hofbuchdruckerei, 1886.*

A. Ladenburg. *Handwörterbuch der Chemie.* 8°. 18. u. 19. *Lief.* p. 225—480. 20. *Lief.* p. 481—609. *Breslau, E. Trewendt, 1886.*

L. Lange. *Die geschichtliche Entwickelung des Bewegungsbegriffes und ihr voraussichtliches Endergebniss. Ein Beitrag zur historischen Kritik der mechanischen Principien.* 8°. X, 141 pp. *Leipzig, Verlag von W. Engelmann, 1886.*

F. A. Müller. *Das Problem der Continuität in Mathematik u. Mechanik. Historische und systematische Beiträge.* 8°. IV, 123 pp. *Marburg, N. G. Elwert, 1886.*

H. Pellat. *Cours de physique à l'usage des élèves de la classe de mathématiques spéciales. Tome second. 2ième partie. Optique géométrique.* 8°. 632 pp. *Paris, Paul Dupont, éditeur, 1886.*

L. Pfaundler. *Müller Pouillet's Lehrbuch der Physik u. Meteorologie. 9. Aufl. 1. Band. 8°. XXI, 888 pp. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1886.*

W. Pscheidl's *Apparat zur Darstellung der Gesetze der Fliehkraft. Vortrag, gehalten im Vereine „Mittelschule" 25. April 1886. 8°. 8 pp. Wien, Selbstverlag des Vereins „Mittelschule", 1886.*

J. Scherner. *Das Pinakoskop und seine Anwendung für den naturwissenschaftlichen, geographischen u. kunstgeschichtlichen Anschauungsunterricht an Volksschulen, höheren Lehranstalten und in öffentlichen Vorträgen, sowie zu belehrenden und unterhaltenden Vorstellungen in Familien, Gesellschaften und Bildungsvereinen. 8°. 60 pp. Selbstverlag des Verf. Appenzell a/Rh., Speicher, 1886.*

Technologisches Wörterbuch. *Deutsch-Englisch-Französisch. Herausgegeben von Dr. Ernst Röhrig. 4. verbess. u. bedeutend vermehrte Aufl. 8°. VIII, 879 pp. Wiesbaden, Verlag von J. F. Bergmanp, 1886.*

E. Töpler. *Zur Ermittelung des Luftwiderstandes nach der kinetischen Theorie. 24 pp. Wien, Commissions-Verlag v. C. Gerolds Sohn, 1886.*

C. Wüest. *Abriss der Geschichte der Electricität. 68 pp. Verlag von Ch. Wirz-Christen, 1886.*

A. Wüllner. *Lehrbuch der Elementarphysik. 4. Bd. Die Lehre vom Magnetismus und von der Electricität mit einer Einleitung „Grundzüge der Lehre vom Potential". 4. Aufl. 8°. XII, 1231 pp. Leipzig, B. G. Teubner, 1886.*

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig.

Register der Literatur-Uebersicht.[1])

1) Register der Referate siehe Seite [114].

Register der Referate.